الجغرافيا
الحيويّة







اليازوري

الجغرافيا
الحيويّـه

الجغرافيا الحيويّة

د. نعيم الظاهر



الطبعة العربية الثانية - ٢٠١٥

رقم الإيداع 2014/3/1410

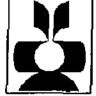
التدقيق اللغوي ياسر سلامة

التحرير هيئة تحرير

تصميم الغلاف نضال جمهور

الصف والإخراج أسمى جرادات

المطبعة مطبعة برجي - بيروت



اليازوري

دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع

عمان - وسط البلد - شارع الملك حسين

هاتف +962 6 4626626 تلفاكس +962 6 4614158

ص ب 520646 الرمز البريدي 11152

info@yazori com www yazori com

الجغرافيا الحيويّة

د. نعيم الظاهر



الإهداء

إلى سيدة الأردن الأولى

صاحبة الجلالة الملكة رانيا العبدالله

المدافعة عن حق الإنسان الأردني

في الحصول على بيئة نظيفة

أهدي كتابي هذا

المؤلف

المقدمة

رغم ان الجغرافية علم متكامل إلا انه ينقسم الى فرعين ، جغرافية بشرية وطبيعية .

وتعتبر الجغرافية الحيوية فرعا من فروع الجغرافية الطبيعية تختص بالجانب الحي من عناصرها .

وتعرّف الجغرافية الحيوية بأنها (ليست فقط دراسة توزيع النبات والحيوان على سطح الأرض ، وانما ايضا تدرس اثر هذا التوزيع على الإنسان ، بل ودراسة العلاقة الحيوية بين الإنسان وكل ما يحيط به من مظاهر الطبيعة الحية وغير الحية في بيئته) .

وعلى هذا فالمعنى الواسع للجغرافية الحيوية يشتمل دراسة النبات والحيوان والإنسان . فالإنسان اساسا حيوان شأنه في ذلك شأن الكائنات الحية الاخرى من حيث خضوعه معها لقوانين علم الأحياء .

ولهذا فان هذا الجانب من الجغرافية يستحق كل جهد ممكن في اظهار جوانبه المختلفة وآمل ان نعطي هذا الكتاب جزءا من النقص الذي تعاني منه المكتبة العربية في هذا المجال خاصة وإن هذا الكتاب يجمع بين الإنسان والبيئة باعتبارهما طرفين مؤثرين تربط بينهما علاقة حتمية ، والكتاب يسلط الضوء على تلك العلاقة ، كما ان زيادة السكان ومتطلبات العصر دفعت بهذه العلاقة الى التدهور بعد أن استنزف الإنسان موارد بيئية ، لتلبية احتياجاته مما أدى الى كوارث بيئية ، وهذا ما دفعنا الى اظهار الاثار السلبية للنتائج المترتبة على هذه الأنشطة في محاولة للوصول الى تحقيق التوازن بين هذه الحاجات وتلك الزيادة ، فالتوازن ضروري جدا من اجل عدم فقدان التنوع الحيوي وقد تمت الإشارة الى مظاهر تدهور المحيط الحيوي ومخاطر ذلك مع التأكيد على ضرورة العمل من خلال وسائل صيانة هذا المحيط الحيوي واهتم الكتاب بالتنوع الحيوي في الوطن العربي بشكل عام وفي الاردن بشكل خاص واضعا بين يدي قراءنا الأعزاء احدث المعلومات بهذا العدد .

والله الموفق

المؤلف د . نعيم الظاهر

الفصل الاول

مدخل للجغرافية الحيوية

ماهية الجغرافية الحيوية

أهمية دراسة الجغرافية الحيوية

الغلاف الحيوي

أهمية الغلاف الحيوي

ظهور الاحياء على سطح الارض

التسلسل الزمني لظهور الاحداث الحيوية

النظام البيئي:

صفات النظام البيئي

الانظمة البيئية الرئيسية

ماهية الجغرافية الحيوية:

المقدمة

رغم ان الجغرافية علم متكامل الا انها تنقسم الى فرعين اساسيين متكاملين هما : الجغرافية الطبيعية ، والجغرافية البشرية . والجغرافية الحيوية تعتبر فرعا من فروع الجغرافية الطبيعية ، بل هي فرع متفرد في انه يختص بالجانب الحي من عناصر الجغرافية الطبيعية . وليس ثمة شك ان تحديد الاطار الذي تتفاعل داخله عناصر مكونات الجغرافية الحيوية ، يعد مدخلا ضروريا نطل من خلاله على جملة الابعاد المختلفة والمتكاملة لمثل هذه الدراسة . وعلى الرغم من ان الكثير من الجغرافيين قد اجتهدوا في وضع تعريف محدد لمفهوم وفلسفة الجغرافية الحيوية ، الا انه يمكن القول بادى ذي بدء ان الوصول الى تعريف محدد وواضح يتفق عليه جمهرة الجغرافيين من الامور غير المألوفة في مثل هذه الاحوال . اذ كثيرا ما تختلف وجهات النظر من خلال اختلاف رؤية كل منهم للهدف الذي يسعون من أجل تحقيقه . فبعضهم من يوسع من دائرة مفهوم الجغرافيه الحيوية ، والبعض الآخر من يضيق بالدائرة كثيرا حتى يقصرها على مجرد دراسة توزيعية لكل من النبات والحيوان على سطح الارض .

وحتى نقف على حقيقة ابعاد مفهوم وفلسفة الجغرافية الحيوية نستعرض هنا بعض التعاريف التي وردت في بعض الكتب التي عالجت هذا الموضوع .

فمثلا بيير دانصوره Pierre Dansereau يرى ان الجغرافية الحيوية هي (دراسة لأصل وتوزيع العشائر النباتية والحيوانية وتأقلمها مع بيئتها) وعليه تصبح مهمة دراسة الجغرافية الحيوية تحديد وتصوير العلاقة بين الكائنات الحية وبيئتها وديناميكية هذه العلاقة ذاتها بما يؤثر على التوزيع الجغرافي للأحياء الحية وخصائصها .[١]

ولايختلف باري كوكس وزملاؤه Parry Cox & others كثيرا عن دانصروه اذ يرون ان الجغرافية الحيوية هي (دراسة أصل الكائنات الحية و توزيعها على المستوى

---

(1) Pierre Dansereau, 1953, Biogeography, an Ecological perspective , p.3 .

المكاني والزمني في بيئة ما) وهي دراسة يحاول من خلالها البيوجرافيون ان يكتشفوا العوامل المختلفة التي تقف من وراء التوزيع الجغرافي للكائنات الحية وخصائصها . ويقتضي هذا الامر الاهتمام بفروع كثيرة من المعرفة على الاحياء كظاهرة جغرافية [1] .

ويرى ديفيد واتس David Watts ان الجغرافية الحيوية هي «الدراسة التي تبحث في انماط اشكال الحياة الحالية المتعددة والمختلفة على سطح الارض وغلافها الجوي او المائي . كما تهتم الجغرافية الحيوية بالميكانيكية التي بها تنظم الاحياء نفسها داخل مجموعات مميزة . انها تقوم تحديات البيئة ومدى استجابة الكائنات الحية المختلفة لهذا التحدي . كما تهتم بوجه خاص بتأثير التغير البيئي الذي يمكن ان يعدل بشكل واضح كل العلاقات العضوية خلال فترة زمنية محددة او قصيرة» [2] .

وفوق هذا يهتم البيوجرافيون بتحليل ظاهرة وجود انواع معينة في بعض المناطق واختفائها من مناطق اخرى . كما يهتمون ايضا بتحديد الطرق او الوسائل الضابطة التي تتحكم في كل اشكال الحياة [3] .

ويقتصر دي مارتون De Martonne في تعريفه للجغرافية الحيوية بأنها «دراسة لتوزيع الكائنات الحية على سطح الارض وتعليل هذا التوزيع» .

وتذهب السيدة مارجريت اندرسون M..S. Anderson في كتابها جغرافية الاحياء Geography of living things أبعد من كل هؤلاء في تعريفها للجغرافية حيث تقول «ليست فقط دراسة توزيع النبات والحيوان على سطح الارض وانما ايضا اثر هذا التوزيع على الانسان ، بل ودراسة العلاقة الحيوية بين الانسان وبين كل ما يحيط به من مظاهر الطبيعة الحية وغير الحية في بيئته» وعلى هذا فالمعنى الواسع للجغرافية الحيوية في نظرها لا يشتمل على دراسة النبات والحيوان فحسب بل ودراسة الانسان ايضا . فالانسان في نظرها اساسا حيوان شأنه في ذلك شأن الكائنات الحية الاخرى من حيث خضوعه معها لقوانين علم الاحياء .

---

(1)Barry Cox ,and others1967, Biogeography an ecological and evalutionary approach,p.p.1-2
(2) David watts,1971,Principles of Piogeography,p.5

(٣) يوسف توني ، ١٩٦١ ، جغرافية الاحياء ج١ ص١ .

اما هـ . روبنسون H.. Robinson فهو يرى (ان الجغرافيين التقليديين كانوا يركزون في دراستهم للجغرافيا الحيوية ولمدة طويلة على وصف انماط النبات الطبيعي ورسم خرائط توزيع هذه الانماط بصورعامة ، وكانوا يفصلون ولمدة طويلة بين جغرافيا النبات phyto geograpy وجغرافية الحيوان . Zoo geography ولكن يتبنى البيوجرافيون المحدثون منهج التبيؤ او النظم الايكولوجية Ecosystem approach كأساس لدراساتهم . وهم بذلك يحاولون ان يعرفوا عن الاحياء متى ولماذا وكيف الى جانب اين) . وهو منهج يتمشى ولا شك مع المفهوم الحديث والمتطور للجغرافيا القائم على الربط والتحليل والتعليل ثم التقويم للظاهرات الجغرافية المختلفة[1] .

فالاحياء كظاهرة جغرافية يجب ان تخضع في دراستها لهذا الاسلوب العلمي السليم وصولا الى المعرفة الكاملة لطبيعة هذه الظاهرة وقيمتها البيئية والاقتصادية بما يحقق الهدف المتطور من الدراسات الجغرافية ، وهو هدف يربط بين الجغرافية والاسلوب الامثل لاستغلال موارد البيئة الحيوية بهدف صيانتها والمحافظة عليها ، وتحقيق التوازن البيئي Environmental Equilibrium الذي يعتبر سر استمرار الحياة على سطح الارض دون مشاكل او ماسي .

نخلص من هذا العرض لوجهات النظر المختلفة لتعريف ما هية الجغرافية الحيوية بأنها «دراسة للأحياء برية النشأة في بيئتها بكل ابعاد هذه الدراسة من توزيع وتحليل وتقويم بما يفسر طبيعة العلاقة المتداخلة والمتشابكة بين الاحياء وبيئاتها» . او بمعنى اخر هي «دراسة ايكولوجية للمحيط الحيوي» . ومن ثم يتعين على دارس الجغرافية الحيوية ان يهتم بالكشف عن الكيفية التي تستجيب بها الاحياء للضوابط البيئية ، واثر هذه الضوابط في اكساب الاحياء خصائص معينة ، وتوزيع جغرافي معين ، كما يهتم ايضا بتوضيح دور التدخل البشري الذي بدأ يتعاظم وخاصة منذ النصف الثاني من القرن الحالي في احداث الكثير من التغيرات الحيوية .

أهمية دراسة الجغرافية الحيوية: [٢]

اذا كان اهتمام الجغرافيون بالجغرافية الحيوية قد ظل محدودا لفترة طويلة ، الا انه

---

(1) Robinson H., 1977,Biogeography,p.p.2-5

(٢) زين الدين عبد المقصود ، ١٩٨٥ ، اسس الجغرافيا الحيوية ، ص١٧ - ص٢١ .

في السنوات الاخيرة زاد الاهتمام بها ، واحتلت مكانها اللائق بين فروع الجغرافية وقد جاء هذا الاهتمام انعكاس واضح للاهتمام المتزايد بالمحيط الحيوي الذي يمثل نظام اعالة الحياة . ويدفعنا هذا الاهتمام الى التساؤل عن أهمية دراسة الجغرافية الحيوية . الحقيقة ان الجغرافية الحيوية شأنها في ذلك شأن باقي فروع الجغرافية لم تعد مجرد علم اكاديمي بحت ، وانما اصبحت علما هادفا يسعى لخدمة الانسان وتحقيق متطلباته ورغباته . فالجغرافية الحيوية كعلم اصبح مرتبطا بالكثير من المشكلات التي يعاني منها الانسان في بيئته مثل مشكلة التصحر ومشكلة التلوث ومشكلة استنزاف الموارد الحيوية . اذ تمكن هذه الدراسة من تفهم ابعاد هذه المشكلات وعلاقاتها بالمحيط الحيوي ودور هذا في مجال التخطيط البيئي السليم الذي يتصف بالشمولية والتكاملية والعقلانية في استغلال الموارد الحيوية . فقد تحول الانسان في كثير من الاحيان نتيجة للتفوق العلمي والتكنولوجي الى عامل مخرب ومدمر للمحيط الحيوي . وكانت النتائج المباشرة لذلك ظهور الكثير من المشكلات البيئية مثل تدهور النظم الايكولوجية واثر ذلك على الانتاج الزراعي والتلوث والفيضانات والسيول والتصحر وغيرها من المشكلات البيئية التي ترتبط ارتباطا مباشرا بالمحيط الحيوي . ومن هنا ارتفعت صيحات التحذير بخطورة القدرة البشرية التخريبية مما دعى العلماء الى الاهتمام بدراسة وصيانة المحيط الحيوي ، واصبحت دراسته اساسية لبرامج صيانة وادارة البيئات ، وتمثل القاعدة البيولوجية -البيئية للتخطيط السليم . فكم أخطأ المخططون عندما أغفلوا العامل البيولوجي - البيئي في وضع خططهم التنموية . ولعل ما تعاني منه بعض المناطق من استنزاف لمواردها الطبيعية الحيوية وهي - كما هو معروف -من الموارد الطبيعية المتجددة ، يصور لنا خطورة سوء استخدام الانسان لهذه الموارد الحيوية لجهله بطبيعتها وخصائصها ودرجة تعويضها ودورها المهم في المحافظة على التوازن الايكولوجي Ecological Balance.

لذلك فان شعار المخطط الناجح هو كيف يطور استخدام الموارد البيئية الحيوية وينميها دون حدوث خلل في النظام الايكولوجي . ولعل برنامج الابحاث بعيد المدى الذي يركز على الانسان والمحيط الحيوي (MAB) Man and the Biosphere والذي تتبناه اليونسكو ، يستهدف تطوير الاسس العلمية للاستخدام العاقل والرشيد وصيانة

موارد المحيط الحيوي لما لها من اهمية بالغة في حفظ التوازن الايكويوجي الذي هو سر استمرار الحياة على سطح الارض .

كما ان الجغرافية الحيوية من خلال طبيعة دراستها قادرة على التنبؤ عما اذا كانت انواع الاحياء التي نرغب في التخطيط لاستزراعها اوتربيتها في بيئة ما يمكن ان تنمو وتزدهر وتعطي انتاجية اقتصادية ام لا . ولعل حركة نقل وهجرة الكثير من النباتات والحيوانات بين كل من العالم القديم والجديد في اعقاب حركة الكشوف الجغرافية اعتمدت بالدرجة الاولى على الدراسة التحليلية لطبيعة وخصائص هذه الكائنات في بيئتها الاصلية .

كا كانت دراسة الاحياء المنطلق الذي اوحى للعلماء بالبحث والدراسة في تنمية وترقية الانواع المحلية بخصائص جديدة قادرة على مقاومة سلبيات وتحديات البيئة كالجفاف او البرودة او الملوحة او غيرها من المعوقات البيئية . اذ ان وجود احياء برية النشأة وازدهارها في بيئات جافة او باردة جدا او ذات تربات ملحية او غير ذلك كان دافعا للبحث عن الوسائل التي يمكن من خلالها استنباط سلالات جديدة من المحاصيل والحيوانات تتجمع فيها صفات تشريحية تمكنها من الحياة بنجاح في ظل هذه البيئات القاسية .

من كل هذا تبرز اهمية دراسة الجغرافية الحيوية في مجال التخطيط .

كما تسهم دراسة الخصائص الحيوية للأحياء النباتية والحيوانية برية النشأة في الكشف عن قيمتها الغذائية للانسان سواء بطريق مباشر او غير مباشر بما يسهم في حل مشكلة الغذاء .

وقد بدأت ارهاصات هذا الاتجاه باستخدام بعض الاعشاب المائية والبرية في صنع الغذاء البشري . ومن المعروف ان الاعشاب البحرية والطحالب قد استخدمت منذ القدم في بعض المناطق كغذاء . على سبيل المثال كان سكان تشاد يجمعون الطحالب الزرقاء من بحيرة تشاد منذ زمن بعيد ويستخدمونها كغذاء . كما كانت قبائل الازتك في امريكا اللاتينية يجمعون الطحالب من حول بحيرات امريكاالوسطى للغرض نفسه . وقد احيت المكسيك مؤخرا هذا التقليد بفتح مصنع لاستخلاص البروتينات

من طحالب بحيرة تكسكوكو . كما نجحت اليابان في استغلال بعض الطحالب البرية كغذاء بشري ونجحت أيضا في استنزراع نوع من الطحالب الخضراء وحيدة الخلية الكلوريلا (chlorella) في مياه اليابان للاستهلاك البشري . كما زرعت الفطريات غير السامة مثل عش الغراب Mushroom والتي ثبت احتواؤها على نسبة عالية من البروتين (٦٩٪) وكمية كبيرة من فيتامين «د» [١] .

اضافة الى ذلك تهدف دراسة الجغرافية الحيوية الى خلق نوع من الوعي بأهمية المحيط الحيوي وضرورة المحافظة عليه ، لما يقدمه للبشرية من منافع عديدة ومتنوعة لا تستقيم الحياة بدونها . وليس ثمة شك ان هذا الوعي يعتبر خطوة مهمة للاستخدام الراشد للموارد الحيوية بما يعمل على صيانتها .

وهكذا فاننا نجد ان الجغرافية الحيوية هي أحد فروع الجغرافية الطبيعية وذلك للتداخل الواضح في العلاقات بين فروع الجغرافية الطبيعية والجغرافية الحيوية .

من ناحية اخرى فان الجغرافية الحيوية لها علاقة واضحة مع علم النباتBotany وعلم الحيوان. Zoology فعلم النبات يوفر لنا تفصيلات مهمة ودقيقة عن مختلف الأنواع والأجناس والعائلات النباتية ، وكذلك التصنيفات النباتية المختلفة والوسط الحيوي ، وقد نشأ عن ذلك فروع علمية جديدة مثل جغرافية النبات Plant geography وبيئة النبات Plant Ecology ، ويمكن القول بأن الجغرافية الحيوية تقع بين هذين العلمين[٢] .

اما علم الحيوان Zoology فانه يدرس الحيوانات على الكرة الأرضية لكنه يرتبط بعلاقة وثيقة مع العوامل biotic Factors ومن خلال تركيب هذه العوامل فاننا نجد فروعا اخرى مثل علم التشريح Anatomy وعلم الشكل . او الهيأة Morphology وعلم وظائف أعضاء الحيوان Physiology وعلم بيئة الحيوان Animal Ecology وجغرافية الحيوان Animal Geography وبين هذه العلوم يقع علم البيئة وجغرافية الحيوان في مكان هام في علاقتها بالجغرافية الحيوية[٣] .

---

(١) زين الدين عبد المقصود ، ١٩٧٦ ، أبحاث في مشاكل البيئة ، ص٤٦ – ص٤٧ .

(٢) حسن ابو سمور ، ١٩٩٩ ، الجغرافية الحيوية ، ص ٤ – ١٢ .

(٣) Calinescu R. and others, 1979, Biogeografic, Edi. Didactica, Bucuresti, p.p 7-17

أما علم الاحياء القديمة Paleontology فانه احد فروع علم الجيولوجيا ويهتم بدراسة المتحجرات (المستحاثات) النباتية والحيوانية (P. Banarescu 1971) والذي يوضح مع الجغرافية الطبيعية الاسباب الحقيقية للتوزيع الجغرافي الحالي للأنواع الحيوانية ومن خلال هذا العلم أيضاً يمكننا ان نستنتج كيفية تطور الأنواع الحيوانية وخاصة الحيوانات الثدية .

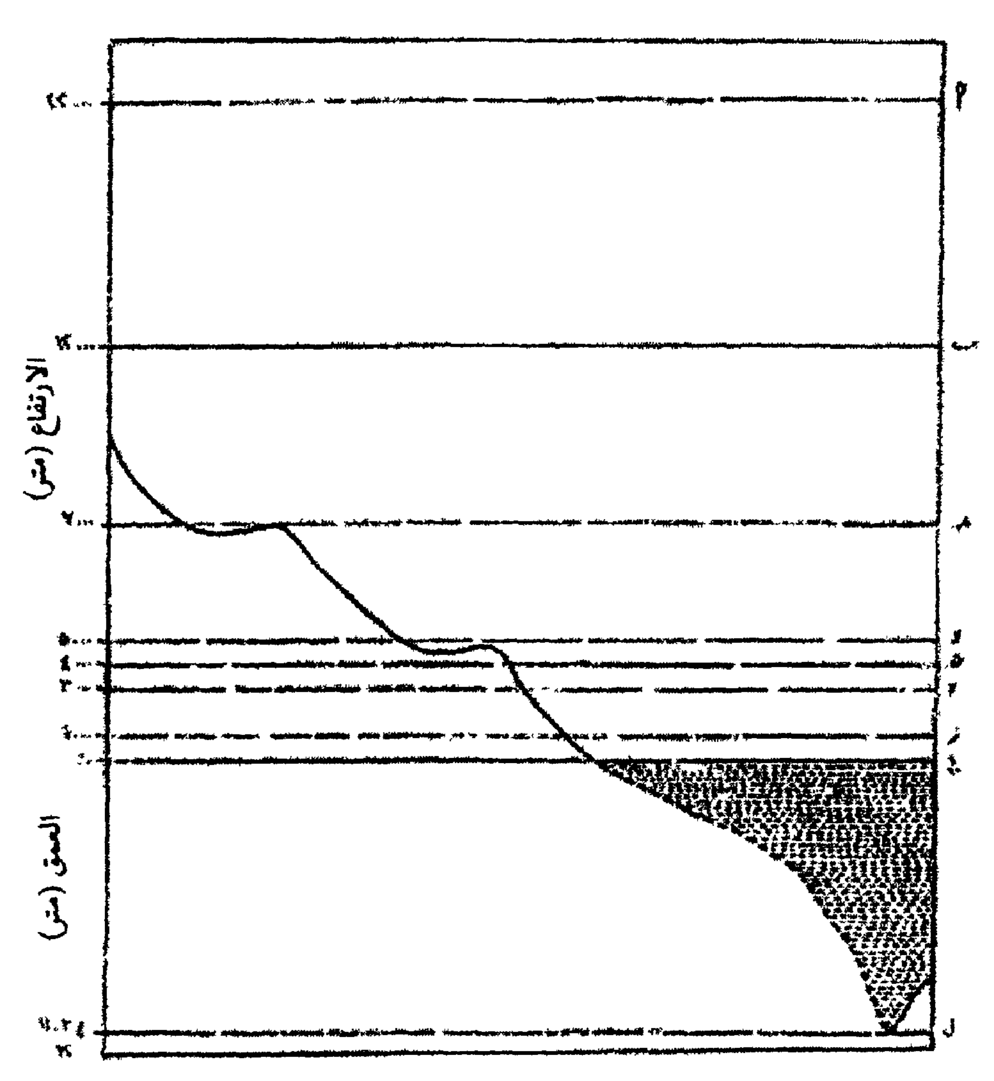
الغلاف الحيوي BIOSPHERE

تشكل الكائنات الحية غطاء حيا متجددا على سطح الكرة الأرضية يدعى بالغلاف الحيوي ، حيث يحدد ابتداء من التربة او ما يسمى بغطاء التربة Pedosphere وقشرة التحلل الصخري التي تليها Lithosphere ، وفي الغلاف الجوي Atmoshphere ترتفع حدود المجال الحيوي في معظمه الى نهاية التربوسفير Troposphere واما حدوده في الغلاف المائيHydrosphere فتصل الى اعماق سحيقة سوف نأتي فيما بعد الى تحديدها .

اما الغلاف اليابس او سطح القشرة الأرضية ، فيستعمل من اجل تثبيت النباتات ونموها ودعمها ودعم دورة الحيوانات في هذا الكوكب . وتوجد اكثر الاحياء في الطبقة العليا من القشرة الارضيةغلاف التربة (Pedosphere) ، وغالبا ما تكون هذه الطبقة غير عميقة بحيث لا تتجاوز المتر الواحد لكنها ربما تمتد الى عدة امتار . وتعيش عادة في هذه الطبقة جذور النباتات والديدان الحشرات ، ولهذا فانها تعتبر طبقة غنية بالاحياء ، فبعض الديدان تصل الى عمق ٨ امتار واما بعض القوارض Marmot فتعيش ما بين خمسة وستة امتار تحت سطح الارض . بينما تصل بعض جذور النباتات الى اكثر من عشرة امتار كما هو الحال في النباتات الصحراوية Colociutus .

اما أعلى حد تمكن الانسان من معرفته بأن هناك كائنات حية في الغلاف الجوي فكان على ارتفاع١٠-١٣ الف متر . وفي الهواء تتركز معظم الكائنات الحية في طبقة رقيقة تتراوح ما بين ٥٠-٧٠ مترا من سطح الارض ، فبعض الاشجار التي تعيش في المناطق الباردة يصل ارتفاعها الى ما بين٢٠-٣٠مترا ، اما في المناطق الاستوائية الرطبة

فيمكن ان يصل ارتفاع بعض الاشجار الى ما بين ٥٠-٦٠مترا . اما بعد هذا الارتفاع فان عدد الكائنات الحية يبدأ بالتناقص ، وبعد الارتفاع١٠٠٠م فوق سطح البحر فان عدد الكائنات الحية يبدأ بالتناقص تدريجيا ليصبح قليلا جدا . (شكل١) .



أ- الحد الأعلى للبكتيريا
ب- الحد الأعلى للتروبوسفير
حـ- الحد الأعلى لطيران Condorul
د- الحد الأعلى للبلانكتون
هـ- الارتفاع الذي يوجد عنده الفطر.
و- الحد الأعلى للطيور المهاجرة
ز - الحدالأعلى لطيران الطيور
ع- مستوى سطح البحر
ل- الحد الأدنى للحياة في المياه / جزء ماريانا .

(شكل ١) حدود المجال الحيوي

أما الطيور التي يصل ارتفاع طيرانها الى اكثر من ١٠٠٠متر فهي قليلة جدا الا ان احد هذه الطيور وهو النسر الأمريكي (الكوندور) Condor فانه يستطيع الطيران حتى ٧٠٠٠متر لكن معظم الحشرات وحتى القوية منها فانها تعيش وتطير في غطاء رقيق وهي طبقة رقيقة من الهواء ملاصقة لسطح الارض ولا تتجاوز العشرين مترا ، حيث يبدأ من هذا الارتفاع وحتى٥٠٠٠ متر تبدأ منطقة البلانكتون الهوائي Aeroplancton ، لكن بعض البكتيريا قد تحملها الرياح فتصل الى ستة الاف متر .

اما الاحياء في الغلاف المائي والذي يغطي٧٩٪ من مساحة الكرة الارضية فانها تمتد من سطح الماء وحتى الاعماق السحيقة في البحار والمحيطات ، حيث وجدت انواع كثيرة من البكتيريا وانواع من الاسماك التي تعيش في الاعماق السحيقة على عمق ١٠٧٦٠ متر في منطقة شرق الفلبين .

اما انتشار النباتات داخل الماء فيعتبر محدودا جدا ، حيث تعيش النباتات الخضراء في الطبقة العليا من الماء حيث يمكن ان تصل الاشعة الشمسية (٢٠٠-٤٠٠ متر تحت سطح الماء) ، وكذلك تتركز الطحالب الخضراء في نفس العمق . اما في الاعماق تحت هذا العمق٤٠٠ متر حيث تختفي النباتات ، بينما تبدأ الحيوانات المائية التي تقتات على الأعضاء او الجثث لاحياء البحار حيث تعتبر المياه هنا غنية اكثر مما نعتقد .

نلاحظ مما تقدم بان الكائنات الحية في الكرة الارضية لها انتشار واسع حيث وجد بان بعض انواع الفطر تتحمل درجة حرارة +١٤٠°م ، وان بعض الميكروبات تتحمل حتى درجة درحة حرارة +٠ ١٨°م . كما ان بعض البذور النباتية يمكن ان تعيش الاف السنين حيث ثبت ان بعض هذه البذور (مثل بذور القمح والشعير) وجد في اهرامات مصر العربية وانها زرعت بشكل تجريبي ونجحت .

اذن يمكننا القول بأن الاحياء موجودة ومنتشرة على سطح الارض ، حيث يغطي الغلاف الحيوي الارض بشكل متجدد ، بالرغم من وجود بعض المناطق القاحلة مثل الصحاري الحارة الجافة والصحاري الباردة الجافة ، حيث تقل الانواع وعددها في هذه

المناطق . الا ان هناك بقعا صغيرة في الكرة الارضية تخلو من الأحياءوالامثلة على ذلك البحر الميت الذي تبلغ نسبة الاملاح في اكثر من٤٧٠غم بالالف ، وكذلك في فوهات البراكين النشطة حيث تجري اللافا منها ، وكذلك المساحات المغطاة بالرماد البركاني الحديث وكذلك بعض الينابيع الحارة ، التي تزيد درجة حرارتها عن ٥٠ْ م .

اهميـة الغلاف الحيوي

تمثل المادة الحية في المجال الجغرافي المتداخل دورا بالغ الاهمية على القشرة الارضية ، حيث تشارك الكائنات الحية في تفتيتها وفي تكوينها ، كما ان بعض المعادن المفيدة تشارك في تشكيل التربة وتغير التضاريس ، وبمعنى آخر فانها عوامل نشطة في ديناميكية الغلاف الجغرافي .

ويمكن ان تتمثل اهمية الغلاف الحيوي فيما يلي :

١- تلعب النباتات والحيوانات دورا هاما في تحليل الصخور وتفتيتها وذلك من خلال العمليات الكيماوية والميكانيكية . ويمكن ان يتمثل ذلك في الدور الذي تلعبه جذور النباتات ، حيث انها تمارس ضغوطا على الصخور من خلال تطورها في الشقوق الصخرية التي تزداد بازدياد حجم الجذور وتطورها ، وقد وجد بأن الجذور يمكن ان تمارس ضغطا كبيرا يصل الى ما بين٣٠-٥٠كغم على السم[٢] ، وتعتبر هذه احدى العمليات الميكانيكية في تفتيت الصخور من قبل النباتات .

اما التحليل الكيماوي للصخور من قبل النباتات فيمكن ملاحظته من خلال النباتات السفلى مثل الفطريات والاشنات والطحالبFungi, Lichine وذلك من خلال بعض تكويناتها الحامضية حيث تقوم بعملية تحلل كيماوي للمواد المعدنية .

ولهذا فاننا نجد ان هناك انواعا مختلفة من الصخور التي تشكلت بفعل هذه التحولات للصخور العضوية Organogen Rocks ,وهي صخور تشكل من البقايا العضوية مثل الصخور الرسوبية والصخور المتحولة والصخور الزيتية (العضوية) .

اما الحيوانات فان دورها الميكانيكي في تكوين التربة يمكن ملاحظته من خلال ما تقوم به الحيوانات من حفر الانفاق داخل جسم التربة خاصة الحيوانات القارضة ومن خلال هذه العملية الميكانيكية فان التربة تتطور من الناحية الكيماوية عن طريق التهوية التي تزداد بازدياد حفر الحيوانات للأنفاق ، وكذلك فان الأنفاق تساهم في خلط آفاق التربة مما يساعد على تطورها وايضا تساعد هذه العمليات في زيادة النفاذية[1] .

٢- هناك نتيجة هامة للنشاط الذي تقوم به الاحياء وهو متمثل في التجمع المعدني Mineral acumulation وذلك من خلال عمليات الاكسدة للبكتيريا الحديدية Ferobacteria ، وهي عمليات تحدث في المستنقعات والبحيرات والتربة وتكون على شكل الليمونايت Limonite.

٣ - تؤثر الكائنات الحية (نباتية وحيوانية) على تشكيل التربة بمشاركة العوامل الجوية المختلفة ، فهي تلعب دورا هاما في تحلل وتفتت الصخور الصلبة . ومن جهة ثانية فا تراكم اوراق الاشجار على سطح الارض يؤثر في تطور التربة من خلال العناصر الكيماوية التي تحتويها فنلاحظ بأن اوراق الاشجار للغابات النفضية تؤدي الى تكوين تربة محايدة في المناطق الكلسية تكون قيمة محلول تفاعل التربة PH بين ٦,٤-٧,٤ . وان أوراق الغابات الصنوبرية (الابرية) تزيد من حامضية التربة بالاضافة الى انها تشكل دبال حامضي يدعى دبال المور Mor Humus . كذلك تساعد الحيوانات من خلال افرازاتها وتحلل جثثها على ايجاد زيادة المادة العضوية .

٤- تشكل الكائنات الحية في بعض الاحيان التضاريس في مياه المناطق الحارة والضحلة ، حيث يستمر تطور التضاريس عن طريق تراكم الكائنات البحرية الحيوانية والنباتية مما يساعد على ظهورها على السطح فوق الماء لتشكل جزرا صغيرة مثل جزر الكورال .

---

(1)James H. and .Arther,1983, Biogeography, the C.V. Mosby com. St. Louis, p.p. 32-39

٥- يعتبر الغلاف الجوي مختبرا كيماويا ضخما حيث يكون علم القوة الكيماوية Geochimical force مهم جدا ، فمثلا تعتبر النباتات الخضراء محولات قوية للطاقة الشمسية ، وعلى هذه النباتات تعتمد الحيوانات في حياتها وتطورها . فالكلوروفيل يقوم بامتصاص الطاقة الشمسية والتي هي طاقة مستهلكة من اجل تبخر الماء ، وبعد ذلك يختلط الهيدروجين مع ثاني اكسيد الكربون فيعطي هيدرات الكربون مثل السليولوز والليجانين .

ولا يفوتنا هنا ان ننوه بأن هناك دورة من العناصر الكيماوية وهي الهيدروجين ، الكربون ، اليود ، الحديد و السلفات . . . .الخ . تخرج من مركب معين لتدخل في مركب او مركبات اخرى .

٦- تقوم الكائنات الحية في المحيطات والبحار بتنقية المياه فيها ، حيث تقوم بعض الحيوانات والنباتات بامتصاص بعض الخصائص المعدنية في الماء ، فالمياه الصافية التي تخترقها الاشعة الشمسية تتأثر بنمو وتطور الطحالب ، ولهذا فان هذه المياه تصبح غنية بالاكسجين ، وهذا ما يخلق بيئة مفضلة لبعض الحيوانات الصغيرة [1] .

ظهور الأحياء على سطح الأرض

ظهرت الاحياء (نباتية وحيوانية) نتيجة لعمليات طويلة ومتدرجة من التطور والتغير والتبدل تحت تأثير العوامل البيئية المختلفة ولفترة قد تصل الى اكثر من ٢ مليار سنة . ويعتقد ان الحياة بدأت في المياه اولا الدليل على ذلك قوله تعالى ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾ ويعتقد العماء ان الحياة بدأت في المحيط قبل حوالي ٢,٥ مليار سنة وذلك قبل الزحزحة الارضية الذي جاء بها فيجنر حيث قال ان قارات العالم في العصر الكاربوني هي اجزاء من قارات كبرى لكتلة بنجايا التي تتكون من قارة انجارا وارتكس في الشمال وقارة جنداوانالند في الجنوب ويفصل بينهم بحر تيشس . وفي العصر الكاربوني تعرضت الكتل الى حركة شد قوية فانفصلت قارة ارتكس عن انجارا و انفصلت امريكا الجنوبية عن الجانب الغربي لقارة جندوانا واستراليا عن جانبها الشرقي

(1) Peter A., Walter w.,1983,Geography of Biosphere, First pub, London, p.p. 90-97.

ثم اخذت تتزحزح هذه القارات فوق صخور السيما العالية الكثافة الى ان استقرت في مواقعها الحالية . واعتمد في نظريته هذه الى تشابه كبير بين اجزاء هذه الكتل اضافة الى تأثر الكائنات النباتية والحيوانية في هذه القارات والتي يصعب عليها الانتقال لمسافات طويلة فوق المسطحات المائية[1] .

وبعد سلسلة طويلة من التطور ولفترة سحيقة تصل الى١٥٠٠ مليون سنة ظهرت الحياة على اليابس وخلال هذه الفترة الزمنية الطويلة اوجدت الكائنات الحية لنفسها اشكالا مختلفة نتيجة للاصطفاء الطبيعي Natural Selection اختفى خلالها انواع كثيرة وظهرت انواع جديدة . وهذا ما تم اثباته من خلال الموجز الذي اعده فرويد عام ١٨٤٤ وهي مراجعة لكتاب (اصل الانواع)[2] ثم جاء الفريد رسل ولاس وكتب مقالة عن تعاقب الانواع[3] وبين فيه أن الكائنات الحية تشمل ثلاثة مجاميع اساسية .

ويدخل الانسان ضمن مجموعة الحيوان على الأساس البيولوجي ولا تنطبق على الأنسان وذلك لوضوح ما نزل في الكتاب الكريم (واذ قال ربك للملائكة اني خالق بشر من صلصال من حما مسنون فاذا سويته ونفخت فيه من روحي فقعوا له ساجدين) .

ولكن تسلط الأضواء في الدراسة هنا على الانسان على اساس انه عامل مؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الاحياء الاخرى . والكائنات الحية تنقسم الى قسمين من حيث المحيط التي تعيش فيه فالأول ويشمل مساحة تقدر بـ ٢٩٪ من مساحة الكرة الارضية وهي الكائنات الحية البرية اما الثاني فيشمل الكائنات الحية التي تعيش في المياه والتي تشمل في حدود ٧١٪ من مساحة الكرة الارضية وتسمى الكائنات الحية المائية ولو اخذنا تسلسل زمني لتطور النباتات بعد الرجوع الى السجل الحفري للصخور في مختلف الازمنة الجيولوجية والذي يعد دليل وحيد يمكن الاعتماد عليه في فتح اسرار التاريخ التطوري . ولو انها لا تمتلك الاكتمال بسبب اختفاء كثير من الصخور

---

(١) جودة حسين جودة ، ١٩٩٣ ، جغرافية البحار والمحيطات ، المعارف الاسكندرية ص٦٥ .

(٢) Darwin Francis, The life and letter of charles Darwin, New York, Henry Schuman,1950,p.98

(٣) عبد العباس الغريري وسعدية الصالحي ، الجغرافية الحيوية ١٩٩٨ ، ص٣٧ – ص٤٨ .

بسبب حركات القشرة الارضية المتمثلة في الالتوائية والانكسارات وعوامل التعرية والحث والارساب . ولكن كشف التاريخ التطوري للنبات من المسائل المهمة . لقد كشف لنا التاريخ الجيولوجي ان الحياة كانت في المياه ومرت في عملية تطورية عن طريق الاكتساب للصفات الجديدة بسبب التكيف والتي كان لها دور فاعل في تقدمها نحو اليابس وصاحب هذا التغيير اختلافات جوهرية .

فمن خلال الحفريات توضح ان تاريخ ظهور وانتشار أي نوع نباتي او حيواني جديد يتبع طريق واحدة وهي ان تبدأ بظهور اختلافات منعزلة ، ثم تنتشر هذه النماذج بالتدريج البطيء ولفترة طويلة ثم بسرعة بعدية حتى تصبح هذه الاختلافات هي السائدة وتتضائل وتختفي بنفس السرعة التي ظهرت بها نماذج احدث ولأجل تسهيل الدراسة على القارئ نأخذ تسلسل زمني وكما مبين :

١ . ما قبل الكامبري أو الايوزوي (زمن اللاحيات) : Zoic and Proterozoic

لعدم وجود آثار لبقايا عضوية في هذا الزمن اعتقد العلماء بان الارض كانت فيه شديدة الحرارة والجو كان ملتهبا ، ولم يبرد بعد مما لم يسمح بظهور الحياة .

وقسم آخر من العلماء يؤكد بان في نهاية ما قبل الكاميري ظهر نباتات وحيدة الخلية وحيوانات حلقية واسماك هلامية ويطلق عليه من قبل علماء الجيولوجيا ما قبل الكامبري Pre Camberian Era ويصل عمره من ١٥٠٠-٢٠٠٠ مليون سنة .

الاهمية الاقتصادية لهذا الزمن:

تحتوي تكويناته على معادن ثمينة كالذهب والفضة والنحاس والزنك والحديد والكروم والنيكل والقصدير والرصاص وبعض العناصر المشعة بالاضافة الى معادن الرخام والجرانيت ، كما يحتوي على الاحجار الكريمة النادرة كالزبرجد والزمرد .

٢- زمن الحياة القديم (Palawozoic) الباليوزوي :

وهو الزمن الاول وهو طويل في عمره فيصل الى٣٣٠-٤١٠ مليون سنة ويشتمل على ست عصور (Algae) وهي :

١- الكمبري :

تدل الحفريات على وجود اعشاب بحرية (Algae) لها هيكل جيري او مرجاني ووجدت هذه في القطب الجنوبي ويبلغ طول هذا العصر ٧٠ مليون سنة .

٢- العصر الأردفيشي :

ويعتقد العلماء ان في هذا العصر بدأت السرخسيات وسادة الطحالب وظهر المرجان واللافقريات وطول هذا الزمن ٦٥ مليون سنة .

٣- العصر السيلوري :

وفيه انتشرت الاعشاب البحرية كما ساد المرجان والاسفنج وظهرت فيه الاسماك الفقرية ، كما يعتقد ان بظهور علاقة بين النباتات والحيوانات المائية في اليابس كمقدم لظهور البرمائيات ويقدر عمر هذا الزمن ٤٠ مليون سنة .

٤- العصر الديفوني :

وفيه تغلغلت النباتات في اليابس . كما ظهرت النباتات ذات البذور وكنتيجة للمد والجزر بدأ زحف النباتات المائية نحو اليابس . كما تطورت الحشرات بسرعة كبيرة ، وهذا العصر يسمى بالعصر يسمى بالعصر ذو التطور الكبير حيث بدأ النباتات تتنفس الهواء الطلق بعدما كانت تتنفس الهواء المذاب في الماء . لذلك نجدها مرّت بعدة مراحل ففي المرحلة الاولى كان املس عندما كان في الماء ثم شوكي . ثم ذات اوراق تشبه الشوكيات Drepanophychus Hostimella وهي تمثل اسلاف النباتات .

وعند نهاية هذا العصر بدأ ظهور الاشجار الكبيرة والتي تسمى بغابة السرخسيات وهي التي كانت سبب في وجود طبقات الفحم الحجري وطول هذا العصر ٥٠ مليون سنة .

٥- العصر الكاربوني :

يصل طول هذا العصر ١٣٠ مليون سنة وفيه تطورت السرخسيات العملاقة وظهرت نباتات ذات البذور وظهور ذيل الحصان Horsertal tree وفي نهايته ظهرت

اوائل الصنوبريات العالية وهي فاصلة حلت فيه النباتات الصنوبرية العالية محل السرخسيات العملاقة . وفيه تطورت البرمائيات وظهور اسماك تتنفس الهواء مباشرة . وانتشرت الزواحف وتطورت البرمائيات .

٦- العصر البرمي :

يقدر عمره بـ ٥٥ مليون سنة ، وخلاله اتسعت الصنوبريات في انتشارها وتطورت اشكال جديدة منها وبدأت تتناقص اعداد من النباتات والحيوانات البرية .

الأهمية الأقتصادية لهذا الزمن :

تحتوي تكويناته على خامات معدنية كالحديد والمنغنيز ، ومن تكويناته الرواسب الفحمية وتنتشر مناجمها في اوروبا والصين ودول الاتحاد السوفييتي المنحلة وجنوب افريقيا وتوجد في المنطقة العربية عروض له بكميات قليلة كما في اليمن والسعودية .

٣- الزمن الثاني الميزوزوي (من الحياة الوسطى) :

ويمتد هذا الزمن الى ١٦٠ مليون سنة ويقسم الى عدة عصور :

١- الترياس :

يبلغ عمره الزمني ٣٢ مليون سنة وانتشرت فيه الصنوبريات وذيل الحصان كما ظهرت فيه الزواحف البحرية العملاقة وظهور الطيور الكبيرة وفي نهاية هذا العصر ظهرت الصنوبريات الحقيقية وبداية لظهور النخيل القديمة . (Cycada)

٢- الجوراسي :

يبلغ عمره الزمني٥٧ مليون سنة ، وفيه تنوعت الحياة النباتية فانتشر النخيل القديمة وكزبرة البئر (Maiden hairtree) واختفت هذه الشجرة ولم يبقى منها الا نوع واحد يدلل على وجودها في الصين واليابان . وفيه زاد اعداد الزواحف التي انتقلت من البحر الى البر .

٣- الكريتاسي (الطباشيري) :

ويصل عمر هذا الزمن الى ٧٠ مليون سنة ، وفيه ظهرت النباتات الزهرية (An giosperms) وظهرت الأشجار النفطية ، كما ظهرت الطيور الحقيقية والثدييات الصغيرة .

الأهمية الأقتصادية له:

ينتمي النفط الى هذا العصر والذي يرجع لتكوينات الكريتاسي (الطباشير) والذي يعد اهم مصدر للطاقة في الوقت الحاضر . كما تحتوي تكويناته على خام الحديد والفوسفات والجبس الصخري .

٤- الزمن الثالث (الكاينوزوي) :

ويقدر عمره ٦٣ مليون سنة ويقسم الى عدة عصور وهو زمن النباتات الزهرية ومغلفات البذور Age of Angiospermes واتخاذ النباتات الطبيعية شكلها الحديث وانتشرت النباتات النفضية وعصور هذا الزمن هي[1] :

١-الأيوسين :

عمر هذا العصر ٢٧سنة : وكانت تسود فيه مساحات واسعة مناخات مدارية ومعتدلة ففي أوروبا كانت تسود نباتات شبيهة بما موجود حاليا من نباتات في السودان ونباتات الاقاليم المعتدلة وانتشرت في المناطق التي تعتبر الآن قطبية واشباهها . وقد عثر على حفريات من رواسب حوض الوم Alum Bay تدل على وجود النخيل واوراق دائمة الخضرة وعثر في جزيرة كرينداند على حفريات لصخور هذا الزمن يحتوي على اشجار عريضة الاوراق اما الحيوانات ففيه انتشرت الثديات وتطورت الثعابين .

٢-الاليجوسين :

وعمره الزمني ١٢ مليون سنة وفيه انتشرت الاعشاب وقلة اشجار النخيل وظهرت

---

(١) جودة حسن جودة ، مرجع سابق ، ص٧١ .

الثديات وزيادة اعداد القردة وتناقصت مساحة التماسيح وفرس النهر Hippotames والخنزريات Suide's وقلة الغابات وفيه تكونت رواسب الفحم البني كما في المانيا (الكنايت) ، وانحصرت اشجار النخيل في مناطق الدفء المداري .

٣-الميوسين :

وعمره الزمني ١٩ مليون سنة وفيه تقلص حجم الغابات المعتدلة وزادت مساحة السهوب والاعشاب الجافة ، كما ظهرت الصحاري وقد عثر في سويسرا في قاع بحيرة قديمة بالقرب من (اونخن) بقايا لنباتات تعود لهذا العصر في رواسب طباشيرية وتشمل انواع كالزان والحور والاسفنديان . وفيه انتشر نطاق الثديات .

٤-البليوسين :

ويبلغ عمره الزمني ٥ مليون سنة وبقت فيه المناطق المعتدلة تشمل اوسع مدى واشتملت مناطق الغابات الرطبة اضافة الى ظهور المناطق الجافة . وفي نهايته ظهرت الغطاءات الجليدية في المناطق القطبية . وفيه تم انحصار اشجار كثيرة من النباتات وظهور انماط جديدة من النباتات المعتدلة حيث ظهرت المرجانيات اللبانية للأرصفة والشعاب والمنخريات (الاصداف الفنمية) Nummuliter وظهور حيوانات ذات الجربيات والقوارض ، وظهرت القرده المتطورة ويعتقد ان فيه تم تدهور الزواحف الضخمة .

الأهمية الاقتصادية:

تأتي الاهمية الاقتصادية لهذا العصر بسبب تكون الصخور الجيرية والطينية والتي تستخدم في صناعة الاسمنت واستخدام البازلت في مجالات واسعة كما كانت اهمية في تكوينات خام الكبريت والزنك والرصاص وكذلك النفط .

٥-الزمن الرابع (الحديث) :

ويمثل زمن الحياة الحديثة ويبلغ طوله ٣ مليون سنة .

وظهرت فيه حيوانات الماستودون (تشبه الفيل) والكركدن والفرس واشكال جديدة Stenonis, Equus مع ظهور الطيور Frogontherium,Curicri ، والماكال

وحيوان الرنة ونباتات المراحل الباردة كالصنوبرات PINS ، Picea ، Abies ونباتات المرحلة الحارة مثل Tsuqa, Pinus ويقسم الى قسمين هي :

أ- البلستوسين :

وطول عمره الزمني ٢ مليون سنة وفيه ظهر العصر الجليدي وتم تغطية معظم اوروبا ، ويقابله عصر مطير في المناطق المدارية وبسبب الجليد اختفت كثير من النباتات وظهور نباتات التندرا ، وبعد انصرام الفترة المطيرة وتراجع الجليد الى الشمال ظهرت فترة جافة ، وتطورت فيه كثير من الثديات لتأخذ شكلها الحالي .

ب-العصر الحديث (الهيلوسين) :

وطول عمره حوالي ١ مليون سنة وفيه بلغت الاحياء اقصى درجات الكمال وهو عصر الانسان الحديث[١] .

الاهمية الاقتصادية:

نستخدم رواسبه وخاصة الجليدية كالجلاميد والحصى والرمال والطين في رصف الطرق وصنع الطوب للبناء ، وتستغل الرواسب النهرية في تكوين التربة الزراعية عالية الخصوبة من حيث قيمتها الزراعية .

أهمية دراسة الأزمنة الجيولوجية على الجغرافيا الحياتية:

تأتي دراسة الأزمنة الجيولوجية بأهمية كبيرة من حيث :

١- ان الاتصال الزمني اعطى نتائج مدهشة على توزيع النباتات والحيوانات والتي تعد ضرورية لدراسة الجغرافية الحيوية .

٢- ان الاحياء الذي نجدها الآن على سطح الارض والمياه كانت قد نشأت وتطورت وارتقت خلال الازمنة الجيولوجية ولا يمكن للجغرافي ان يفهمها على حقيقتها الا اذا بحث في ماضيها حيث الرجوع الى الحفريات والتي

(١) يوسف توني ، مرجع سابق ص ٤٨ .

تمثل بقايا كائنات حيوية او نباتية والتي عثر عليها في تكوينات الصخور الرسوبية وهي الدليل على وجود الكائنات الحية وهذه تمثل بقايا في اجزاء صلبة مثل المحارات وهياكل المرجان وعظام الحيوانات كما تتمثل في جذوع النباتات واوراقها ومن خلال دراسة الحرفيات نجد عدة مميزات وفوائد وهي :

أ- تحديد عمر الطبقات الصخرية التي تحتويها من الكائنات ومعرفة العصر الذي كانت تعيش فيه

ب- يمكن عن طريقها الاستدلال على البيئة الجغرافية القديمة التي كانت في ذلك الوقت كالظروف المناخية السائدة والكائنات وتوزيعها .

ج- عن طريقها يمكن معرفة التطور الذي حدث للكائنات الحية منذ اقدم الازمنة حتى عصرنا الحالي .

أهمية دراسة التاريخ الجيولوجي على نشوء وتوزيع الاحياء:

لمعرفة الكيفية التي بدأت فيها الكائنات الحية وشكل توزيعها يتطلب فهم الكثير من الحقائق عن التاريخ الجيولوجي للأرض ، ويشير هذا التاريخ الى نمو نباتات الكوسبترز Glossopteris في قارة جنوبية كانت موجودة في الزمن الاول وتضم نطاق يشمل استراليا والهند وجنوب افريقيا بما فيها جزيرة مدغشقر وجنوب امريكا الجنوبية في اغلب اجزاء القارة القطبية الجنوبية وبعد تمزيق هذه القارة ادى الى ايضاح بعض اختلافات خصائص التوزيع ، وقسم منها احتفظ بمجموعات قديمة من الأحياء ، وعند تكوين اليابس الشمالي المتمثل في اوراسيا وامريكا الشمالية ، فلم تتمزق هذه الكتلة بشكل واسع وبقيت متصلة مع القطب الشمالي وهذا جعل مجموعات فلورية متشابهة تنتشر ، وكان لتماسك قارات العالم القديم أثر في انتشار الأحياء ايضا ، وكذلك انتقالها الى امريكا الشمالية عن طريق الجسر الارضي الذي كان موجود قبل ظهور مضيق بيرنج وساعد هذا على تداخل الانواع بين العالم القديم والجديد .

جاء التنوع الكبير للأحياء وخاصة النباتات بسبب التطورات المناخية فاختلف المناخ خلال الأزمنة الجيولوجية وخاصة في الزمن الرابع وخلال عصر البليستوسين

حيث حدث فيه طغيان الجليد في معظم سطح الارض . وصاحب هذا الطغيان الجليدي طوفان مطري (فترة مطيرة) في العروض الدنيا وكان لهذا أثر في تغيرات هيكلية متنوعة في الأحياء وخاصة النباتات . كما كان للالتواء والانكسارات والثورانات البركانية والتي صاحبت كل الأزمنة الجيولوجية مع اختلافات في الكثافة كان وراء إضاعة حفريات قد يكون لها دور في توضيح حلقات مفقودة في توزيع الكائنات الحية .

ان اصل الكائنات الحية يعود الى نوع واحد ولكن بعدما يتكاثر ويعطي انواع اخرى متعددة وكل نوع فيها يمر بمراحل وهذه المراحل تمثل دورات حياة يمر من خلالها الكائن الحي في :

نوع واحد رئيسي	+	مجموع أنواع	+	كل نوع يمر بمراحل	←	دورات حياة الكائن

أ-مرحلة البدء :

وفيها يكون النوع :

١- شيء من الأساس نفسه .

٢- نوع من التكيف .

ب-مرحلة توسع الأشكال :

وفيها يبدأ النوع الى تكوين اشكال جديدة قد تكون مختلفة عن الأصل وبكثافة أوسع .

ج-مرحلة الانحصار :

وفيها يقل انتشار النوع ويتراجع ثم يبدأ في الاختفاء والانكماش ثم التلاشي متراجعا امام الانواع الاخرى المنافسة له .

وهذه الدورة عند الكائنات الحية وخاصة النباتات تتباين بسبب الظروف البيئية وخاصة المفاجئة منها ، وقابلية النوع على تحمل تلك التغيرات والتكيف معها .

لذلك جاء التميز بين الاقاليم المختلفة . فيلاحظ ان جزء من اقليم واسع يحتوي على توزيع محدد لبعض الانواع او الاجناس . وقد يقتصر هذا التوزيع على منطقة محدودة ، وهذا ما يعرف بالتوطن وهي انواع ووحدات يقل مدى توزيعها عن المعدل الشائع للنوع او الوحدة النباتية ، وجاء التركيز على النباتات لأنها لا تتمكن من الحركة على عكس الحيوانات .

ولهذا السبب تحتوي المساحات الكبيرة على نسبة عالية من الانواع المتوطنة لان اكثر الانواع النباتية يقتصر توزيعها على مساحات اقل نسبيا ولهذا فان الأقاليم الكبيرة تحتوي علي نسبة عالية من التوطن وهنا يصبح اساس التفريق بين اقليمين . وكمثال على ذلك نجد ان جزر هاواي تحتوي على نسبة عالية تصل الى ٩٠٪ من التوطن وهو ما يفوق ما هو موجود في كل الجزر التي تقع الى شمالها وجنوبها والتي تقابل امريكا الشمالية والجنوبية في المحيط الهادي .

ومن خلال التوطن هذا يمكن معرفة الناحية التطورية التي مرت بها النباتات والتي تمر في مرحلة الحداثة او الانقراض وهو ما يسمى (الاصطفاء الطبيعي) .

فهناك نباتات منقرضة واخرى شبه منقرضة وبهذا يكون وجودها المكاني ضيق .

والتوطن والانقطاع يرتبطان بموضوع واحد ، حيث يقصد بالانقطاع هو عدم الاتصال وبذلك يمكن اعتبار جميع انواع النباتات انقطاعية ، ومن النادر ان يعطي التنوع النباتي مساحة بالكامل . ويظهر بعد ان يحدد انفصال في منطقتين او اكثر وقد يتسع الانقطاع ليظهر في منطقة تبتعد الاف الكيلومترات . وقد يُضيق هذا الانقطاع ليمثل عدة كيلومترات . ويرتبط الانقطاع في مراحل الدورة الحياتية وهي ظاهرة طبيعية تحصل في مرحلة عدم انجاب انواع بسبب تأثير عدة عوامل بيئية صعبة . ولو اخذنا التوزيع الجغرافي للوحدات النباتية في الكرة الارضية نرى ان اكثر هذه الوحدات والتي تتميز بمدى واسع هي انقطاعية بالحتم . ففي الجهات القطبية يزداد الانفصال في طول المسافة كلما اتجهنا جنوبا وشمالا فيبدو ان الاقليم المداري مقسم الى ثلاث كتل قارية يفصل بينهما محيطات واسعة . وان الانقطاع النباتي يعزى الى توزيع اليابس والماء .

٣ . صفات النظام البيئي

٣ . ١صفات النظام البيئي التركيبية

من اهم المظاهر التي يتميز بها أي نظام بيئي ، التفاعل الحادث بين مكوناته ، حيث نجد ان التفاعل بين الكائنات الحية ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية ظاهر ، ومن الواضح ان الوظائف والكائنات الحية المسؤولة عن العمليات في النظام البيئي منفصلة جزئيا من حيث المكان بالنسبة للكائنات الحية والزمان بالنسبة للوظائف ، فمن حيث المكان نجد هذه الكائنات الحية قد ترتبت على شكل مستويات ، ويتميز المستوى العلوي بأن معظم ايض الكائنات الحية ذاتية التغذية ، يحدث فيه بينما الحزام الأخضر Green belt يتميز بأن الطاقة الضوئية تكون جاهزة فيه . ويحدث اشد ايض للكائنات الحية غير ذاتية التغذية في الحزام البني Brown belt الذي يقع تحت الحزام الاخضر ، حيث يتم فيه تجميع المادة العضوية في التربة والترسبات .

أما الوظائف الأساسية فهي منفصلة جزئيا من حيث الزمان وذلك بسبب احتمال تأخر استهلاك الكائنات الحية غير ذاتية التغذية للكائنات الحية ذاتية التغذية . ففي الغابة كنظام بيئي تسود فيه المتجات وتقوم بعملية البناء الضوئي في المستوى العلوي ، ويستهلك جزء صغير منها بصورة مباشرة او غير مباشرة من قبل النباتات او آكلات النباتات Herbivores والطفيليات Parasites التي تتغذى على اوراق الاعشاب والخشب ، ويتم من خلال هذه العملية وصول كمية كبيرة من المادة المصنعة في المنتجات الى التربة والمهاد Litter وهذه بدورها تؤلف نظاما غير ذاتي التغذية محدود .

والفصل الزماني – المكاني يعطي تصنيفا ملائما لدوران الطاقة في النظام البيئي وذلك خلال[1] :-

١-دورة الرعي : Grazing circuit حيث يتم استهلاك مباشر للنباتات الحية او لأجزاء منها في هذه الدورة .

---

(١) احمد الديسي١٩٩٧ ، علم البيئة والعلاقات الحيوية ، منشورات جامعة القدس المفتوحة عمان ، ص٣٠٥-ص٣٠٨ .

٢- دورة حطام عضوية Organic detritus circuit وتتضمن تحليل المادة العضوية الميتة او تحطيمها .

ان هذا النوع من التقسيمات لمكونات النظام البيئي من حيث التغذية الذاتية وغير الذاتية يؤكد الصفات التركيبية للنظام البيئي على الرغم من وجود الحاجة في بعض الاحيان لطرق مختلفة لتحديد التركيب .

وهناك تقسيمات اخرى للمكونات الحية داخل النظام البيئي :

١- آكلات النباتات : Herbivores وهذه الكائنات تتغذى على النباتات فقط وتستطيع من خلال هذه العملية تحويل الطاقة المخزونة في الانسجة النباتية الى طاقة مخزنة في الانسجة الحيوانية ، وتتميز آكلات النباتات بتكيفها على تناول وجبة تحتوي على نسبة عالية من السيليلوز ، وذلك بحدوث تحورات خاصة في الاسنان والمعدة والامعاء والمستقيم تساعدها على ان تتغذى على النباتات .

٢- أكلات اللحوم : Carnivores حيث تعتبر أكلات النباتات مصدر الطاقة لهذه الكائنات الحية ، حيث لا تتغذى على النباتات مباشرة ولكن تتغذى على اكلات النباتات فتحصل على الطاقة اللازمة لاستمرار حياتها .

وهذا النوع من اكلات اللحوم يسمى اكلات لحوم اولية First - level car-nivores او مستهلكات ثانوية Second - level consumers ويعد هذا النوع مصدر الطاقة لاكلات اللحوم الثانوية Second - level consumers التي يمكن ان تتغذى عليها اكلات لحوم اخرى .

٣-القارتات: Omnivores وهذا النوع من الكائنات الحية او المستهلكة قادرة على اختيار نوع الغذاء الذي تتغذى عليه ، فقد تتغذى على المنتجات او النباتات او اكلات النباتات او الكائنات الميتة ، فمثال ذلك الثعلب الاحمر الذي يتغذى على التوت والقوارض الصغيرة وكذلك الحيوانات الميتة فهذا النوع من الكائنات الحية تصنف بين اكلات النباتات واكلات اللحوم ، واحيانا بين الكانسات Scavengers .

٤-المحللات:Decomposere وهذه الكائنات الحية تشكل قاعدة الهرم الغذائي . ووظيفة هذه الكائنات هو اطلاق مكونات الغذاء الموجودة في النباتات والحيوانات مرة ثانية الى دورات العناصر في الطبيعة . وهو بذلك عكس دور المنتجات التي تقوم بتثبيت الغذاء والطاقة في الانسجة النباتية .

صفات النظام البيئي الوظيفية

يتميز أي نظام بيئي بثلاث خصائص وظيفية ، ويتم من خلال هذه الخصائص نقل الطاقة وسريانها خلال مكونات هذا النظام البيئي ، والخصائص الوظيفية هي :

البناء الضوئي: Photosynthesis

وتقوم بهذه العملية كائنات حية ذاتية التغذية Autotrophic ، وعادة ما تكون النباتات الخضراء الطحالب الخضراء ، التي تقوم بتحويل المركبات غير العضوية الى مركبات عضوية حسب المعادلة التالية :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل II وصبغات اخرى}]{673C} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

وينتج من عملية البناء الضوئي اضافة الى السكر الاحادي والاكسجين والماء ، ومركبات اخرى يتم تصنيعها في البلاستيدات الخضراء بواسطة عملية النقل الضوئي الالكترونات Photoelectron transport ، والفسفرة الضوئية Photo phosphoryla-tion وهذه المواد هي الاحماض الأمينية والبروتينات والاحماض الدهنية والدهون ، وكذلك يتم تصنيع المواد في مواضع مختلفة من النبتة او تحت ظروف بيئية مختلفة ، فعلى سبيل المثال بعض انواع النباتات تنتج اوراقها الناضجة فقط السكر الاحادي بينما تنتج القمم انامية والاوراق غير الناضجة الدهون والبروتينات ومركبات اخرى .

اكلات النباتات: Herbivores

بعد ان تقوم النباتات بتصنيع الغذاء وتخزينه ، ويستمر نقل الطاقة في النظام

البيئي خلال السلسلة الغذائية اذ تقوم بعض انواع الكائنات الحية بالتغذي على هذه النباتات الخضراء للحصول على الطاقة المخزونة فيها ويسمى هذا النوع من الكائنات الحية من الناحية الغذائية اكلات النباتات ، ويطلق عليها ايضا المستهلكات الاولية .

التحلل : Decomposition

يتم تحليل المواد العضوية بعدة طرق من خلال عمليتي التصويل (الترشيح) Leaching والتقطيع Fragmentation ،ولكن تتم هذه العملية بشكل رئيس عن طريق الكائنات الحية التي تسهل عملية التصويل والتقطيع ، وكذلك عن طريق الايض .

أ- **التصويل Leaching** : وتنتج هذه العملية من تخلل الماء داخل المركب العضوي ، مثل الاشجار المتساقطة ، ومن ثم اذابة بعض مكونات فيها وتسمح هذه العملية باذابة بعض عناصر التربة مما يسمح باعادة دورانها وكذلك يفقد المركب العضوي جزءا من كتلته .

ب- **التقطيع Communition or fragmentation** : وهي عملية تجزيء او تقطيع المادة الى اجزاء صغيرة ويوجد نوعان من التقطيع :

١- **التقطيع الفيزيائي Physical fragmentation** : وتشمل الانشطة الفيزيائي التي تعمل على تقطيع الاشجار المتساقطة او الجذوع الى اجزاء صغيرة وفي الانظمة المائية ، تسبب الانهار والجداول تسبب حك او كحت الصخور .

٢- **التقطيع الحيوي Biofragmentation** : وينتج عن الانشطة النباتية والحيوانية فبعض اللافقاريات تمضغ وتحفر وينتج عن ذلك خشب مثقوب ومحطم ، وهذا يتم تحليله بعد ذلك بوساطة الاحياء الدقيقة عن طريق ايض المواد المتقطعة ، اما التقطيع بوساطة النباتات فيتم عندما تنمو هذه النباتات على الاشجار المتساقطة مما يسبب لاحقا تفكيكها ومن ثم تقطيعها .

ج- **الايض Metabolism** : وتنتج عملية ايض المركبات العضوية من انشطة الكائنات الدقيقة بشكل رئيس وايضا وتقوم اللافقاريات بدور محدود في هذه

العملية . ففي انظمة اليابسة تقوم الفطريات بالدور الرئيس في عملية التحلل بينما في الانظمة المائية ، تقوم البكتيريا Actinomycetes بدور مهم في عملية التحلل .

-تاثير القطع Impact of clear cutting

في دراسة قام بها كونفينتون (1981) Convington عن تاثير قطع الاشجار بشكل كلي على وجود المادة العضوية في التربة ، وجد ان هناك تغيرا مثيرا دراميكياً في المادة العضوية المتاحة في التربة ، فبعد مرور خمسة عشر سنة على قطع الاشجار ، فقدت ارضية الغابة ٣٠ ملغم/هكتار من المادة العضوية الموجودة فيها ، هذا النقص نتج من انخفاض معدل سقوط الاوراق وبقايا الاشجار والتحلل السريع نتيجة لدرجات الحرارة المرتفعة بسبب تعرض التربة للتشميس . وبعد ٥٠ سنة من قطع الاشجار زادت المادة العضوية في ارضية الغابة الى ٢٨ ملغم/هكتار وبعد ٦٥ سنة وصلت الى ٥٦ ملغم/هكتار .

- التحلل في الغابات المجاورة للمنطقة القطبية الشمالية

ان عملية التحلل في الغابات المجاورة للمنطقة القطبية الشمالية بطيئة بشكل كبير بسبب عدة عوامل منها انخفاض درجة حرارة التربة ، وانخفاض درجة الحموضة PH في التربة بالاضافة الى ندرة النيتروجين في التربة .

وفيما يلي الانظمة البيئية الرئيسية[1] :-

الانظمة البيئية البرية- وتشمل الانظمة الفرعية التالية:-

التندرا : Tundra

تعني كلمة تندرا في اللغة الروسية السهل الغدق وهذا يعكس طبيعة هذه المنطقة المستوية الغدقة الواقعة خلف خط الاشجار . وتشكل التندرا نحو ٤٪ من مساحة اليابسة وتقع اقصى شمال الكرة الارضية في المنطقة القطبية على شكل شريط ضيق

(١) احمد الديسي ، ١٩٩٧ ، المرجع السابق نفسه ص٣٠٩-ص٣٢٨ .

يحيط بالمحيط المتجمد الشمالي في مناطق كندا وسيبيريا والاسكا ، وتمتد جنوبا الى مناطق اللابرادور وايسلاند وجنوب جرين لاند Green Land كما توجد على هيئة تندرا البية حنوبا على قمم الجبال حتى المكسيك كما تظهر على جبال الانديز بامريكا الجنوبية وتشكل التندرا ٤٠٪ من مساحة الاتحاد السوفييتي سابقا ورغم ان القطب الشمالي مغطى بشكل كلي بالثلوج الا ان التندرا تشغل مناطق محدودة جدا منه .

وتتميز المنطقة القطبية الشمالية بظروف مناخية فريدة من نوعها اذ يتقاسم العالم الليل والنهار ويكون فصل الشتاء باردا جدا لا ترتفع فيه أشعة الشمس فوق الافق لمدة اسابيع او اشهر وتكون درجة الحرارة ٢١° C او اقل . وتتساقط كميات قليلة نسبيا من الثلوج الا ان الماء لا يكون متوافرا للنباتات نظرا لتجمده وعندما يحل فصل الصيف الذي يمتد من نهاية ايار الى نهاية تموز فان درجات الحرارة ترتفع بسبب اشعة الشمس التي تصل الارض باستمرار فتذوب الثلوج حتى عمق ٣٠-٥٠ سم ويتوافر بذلك الماء اللازم للحياة وبما ان معظم الطاقة الشمسية تستهلك في عملية اذابة الثلوج فان درجات الحرارة تبقى منخفضة ونادرا ما تزيد على ١٥° C ويكون فصل النمو قصيرا لا يتجاوز الشهرين وتتكون البحيرات والمستنقعات في فصل الصيف وذلك بسبب ذوبان الثلوج فقط في الطبقات العليا ، اما المنطقة السفلى من التربة فتبقى متجمدة وتدعى بطبقة الجمد الرمدي Permafrost ، وهذه الطبقة تمنع تسرب المياه الناتجة عن ذوبان الثلوج الى طبقات الارض السفلى فتتجمع بالتالي على شكل مسطحات مائية تتكاثر فيها الحشرات . كما تصل الى المنطقة في فصل الصيف اعداد كبيرة من الطيور المهاجرة .

اما الحياة النباتية في التندرا فتقتصر على الشجيرات القصيرة والنباتات العشبية والاشنات Lichens والحزازيات Mosses ومن نباتاتها الشهيرة الصفصاف القزمي Sallix sp. والثون البري Vaccinium sp. وتكون النباتات بشكل عام متقزمة نظرا لانخفاض درجات الحرارة وقصر فصل النمو والرياح المجففة .

ومن حيوانات المنطقة ايائل الرنة Rengiser tarandus ووعل المسك Moschus - OCHse اللذان يعتمد عليهما الانسان القطبي بشكل اساسي في غذائه . ومن حيوانات المنطقة ايضا الذئاب والارانب القطبية وطيور الماء (كالبط والوز) وتصل الى المنطقة في فصل الصيف الدافئ ثم تعود لتهاجر جنوبا . كما تتواجد

الحشرات باعداد كبيرة كالبعوض والذباب الاسود . وتتكيف هذه الحيوانات للظروف المناخية الصعبة بعدة طرق فقد تهاجر جنوبا او تختفي في الحفر تحت الثلج او قد تمتلك فراء سميكا يقيها برد الشتاء القارص .

اما التندرا الالبية فتختلف عن التندرا القطبية في العديد من الامور فهي تتعرض لوصول اشعة الشمس فوق البنفسجية بكميات كبيرة ونباتات هذه المنطقة تتميز باحتوائها على صبغات غامقة لتحمي خلاياها من اشعة الشمس . اما التربة في منطقة التندرا الالبية فتكون احيانا صخرية او حصوية وبالتالي تكون عرضة للانجراف بالرياح وتتضافر عدة عوامل وهي الشمس والانحدار والتيارات الهوائية ونوعية التربة مسببة مشكلة الجفاف وهذا عكس ما يحصل في حالة التندرا القطبية . وفي هذه البيئات القاسية تتواجد الاشنات والحزازيات Mosses بشكل كبير كما تنمو النباتات المزهرة مغطية سطح الارض والعديد من هذه النباتات تكون قزمة ومعمرة ويتميز نظامها الجذري بانه خشبي وعميق .

اما حيوانات التندرا الالبية فهي اصغر حجما وتعيش في الانفاق او في الاوكار الصخرية كما تتكاثر الحشرات بشكل كبير خلال فصل الصيف اما معظم طيور وثدييات هذه المنطقة فتتواجد خلال فصول معينة فقط .

الغابات:

تغطي الغابات نحو ثلث مساحة اليابسة وتوجد عدة انواع منها ، ويلعب المناخ ونوعية التربة دورا اساسيا في تحديد نوع الغابات في العالم وتوزيعها وفي الفترة الاخيرة استغلت الغابات بشكل مكثف للحصول على الاخشاب لاغراض استخدامه كمصدر للطاقة وتصنيع الاوراق والاثاث غيرها وهذا لا يشكل خطرا على الغابات اذا استغلت بشكل سليم فهي من المصادر الطبيعية المتجددة ، وتحتاج الغابات لاعادة تجددها الى ٣٠-٣٠٠ سنة وذلك حسب نوعها وللغابات اهمية كبرى عدا الحصول على الاخشاب نذكر منها :

١- **تؤثر في المناخ المحلي في المنطقة** : فالملاحظ ان منطقتين جغرافيتين متشابهتين تختلفان فقط في الغطاء الخضري تصبحان مختلفتين في المناخ

حيث تزداد نسبة الرطوبة في الغابة ، وتقل فيها الذبذبات الحرارية اليومية والفصلية كما تحد الغابات من تاثير الرياح بشكل فعال .

٢- **مكافحة التلوث** : فالاشجار تحمي المياه الجوفية من بعض الملوثات المائية كالنترات والفوسفات وذلك بامتصاصها اضافة الى العديد من المركبات العضوية وغير العضوية المتواجدة في المياه الملوثة وكما تمتص الاشجار الملوثات الهوائية والاشعاعية وتحد من التلوث الضوضائي بامتصاصها للامواج الصوتية .

٣- **زيادة تسريب المياه السطحية الى طبقات الارض الدنيا** : وذلك عن طريق سيادة الجريان الساقي Stem flow اضافة الى ان النباتات تعمل على تحسين الخواص الفيزيائية للتربة بواسطة الجذور والمواد العضوية المضافة اليها ، وبالتالي تزيد قدرة التربة على تسريب المياه والاحتفاظ بها .

٤- من الملاحظ ان مناطق الغابات تؤدي الى زيادة معدل الامطار نحو ٢٠٪ في السنة .

٥- منع انجراف التربة وزيادة المواد العضوية فيها .

٦- تضفي على الطبيعة جمالا ويمكن للانسان الاستمتاع بها .

والغابات انواع عديدة نذكر منها :

أ- الغابات الصنوبرية الشمالية Northern Coniferous Forests or Boreal Forests .

توجد هذه الغابات في المناطق المجاورة لمنطقة التندرا وتحتل مساحات واسعة من كندا والاسكا وسيبيريا واسكندنافيا بين خطي عرض ٥٠-٦٠ شمالا . وتسود هذه الغابات اشجار التنوب والصنوبر والشوكران لتشكل ما يسمى التيجه ، وتتكيف اشجار الصنوبريات للظروف المناخية القاسية بشكل ممتاز اذ تمنع اوراقها الابرية تجمد الماء في فصل الشتاء القاسي وبالتالي تحافظ على حياة هذه الاشجار اما ارض الغابة فتغطي الاشنات والحشائش والاعشاب التي تحتمل البرودة وقلة الضوء (نظرا لتشابك

الاشجار) . اما تربة هذه الغابات فتميل لان تكون رملية سهلة التفتت ويوجد الدبال بكميات قليلة وتكون نوعا ما حامضية . اما عمليات التحلل في ارض الغابة فتكون بطيئة نتيجة لانخفاض درجات الحرارة ، وارتفاع درجة رطوبة التربة والاحماض التي تنتج نتيجة لسقوط الاوراق الابرية ولذا تتحلل المواد العضوية بشكل جزئي وتتراكم مكونة طبقة الخث Peat ، وتتميز هذه الطبقة بقدرة عالية على الاحتفاظ بالماء كما يمكن استغلال هذه الطبقة كمصدر للطاقة .

وتتميز الغابات الصنوبرية الشمالية بانتاجية عالية كما تتميز بتنوع الحيوانات ، ولكن من الملاحظ تغير المجتمعات الحيوانية حسب الفصل وخصوصا في الثدييات ونذكر منها الارنب ذي القبقاب الثلجي Lepus americanus والوشق Lynx canadensis والسناجيب Sciurus والسنسار Martes americana والدلق Martes penrnauts والذئب Canis Lupus وايل الغابات Rangiser caribou والوعل Odocoilens sp والموظ Alces americana والدب الاسود. Ursus americana كما تتواجد الحشرات مثل البعوض والتي تتكاثر في المستنقعات والبحيرات التي تتكون بشكل ملحوظ عند ذوبان الثلوج اما في فصل الشتاء البارد حيث تتساقط الثلوج بغزاره تهاجر بعض الحيوانات ويدخل البعض الاخر في مرحلة سبات بينما تتكيف بعض الحيوانات الاخرى لهذه الظروف المناخية بامتلاكها غطاء شتويا سميكا يقيها برد الشتاء لذا تعتبر هذه الغابات موطن العديد من الانواع ذات الفراء .

اما الغابات الصنوبرية الجبلية Moutain coniferous Forests فهي غابات يتمايز فيها الغطاء الخضري حسب الارتفاع ، فكلما صعدنا الى الاعلى كلما زادت شدة البرودة واصبحت الظروف المناخية اقسى ، كما يكون فصل النمو فيا اقصر ويشبه تأثير الارتفاع هنا تأثير خطوط العرض على توزيع الاقاليم في العالم ، فتلاحظ ان المنطقة الاكثر انخفاضا تكون عبارة عن منطقة انتقالية من الصحراء الباردة الى غابات العرعر Juniper والشجيرات ، ثم تتلوها منطقة تسودها اشجار مقاومة للنيران مثل Ponderosa pine ويكون عرض هذه المنطقة من ٢٥٠٠-٣٥٠٠ مترا وتشبه الغابات الصنوبرية الشمالية ، وتسود هذه المنطقة اشجار الصنوبريات مثل بعض انواع التنوب several true firs sugar pine ، الشوكران الجبلي Mountain hemlok ويتواجد

الحور الرجاج Trembling or quaking aspen بشكل كبير في الاودية وعلى المنحدرات التي ازيلت منها الصنوبريات بوساطة الانهيارات ، وتسود اعلى غابة جبلية اشجار صنوبرية قزمنية لمقاومة الرياحSubalpine firs, stunted wind sheared spruces التي تكون مدفونة في بعض الاحيان تحت اكوام الثلج كما تتعرض اجزاؤها المكشوفة الى الرياح والارتطام بحبيبات الثلج وتدعى حافة هذه المنطقة بحد الاشجار Timber line وبعدها تاتي منطقة التندرا الالبية .

ب- الغابات المتوسطية Mediterranean Forests او اقليم الشجيرات البلوطية دائمة الخضرة Evergreen Oak Trees Biome او الغابات الجنوبية دائمة الخضرة Southern evergreen . ويسود هذا الاقليم منطقة حوض البحر الابيض المتوسط ووسط شيلي وجنوب استراليا وجنوب كاليفورنيا ، وتتميز هذه المناطق بالمناخات المعتدلة وتهطل الامطار بمعدلات متوسطة في فصل الشتاء اما باقي فصول السنة فتكون جافة الى حد ما . اما درجات الحرارة فتكون معتدلة اذ يكون معدلها السنوي ما بين ٥-١٨°C .

اشجار هذا الاقليم فهي دائمة الخضرةذات اوراق صغيرة الحجم ومغطاة بطبقة شمعية للتقليل من فقدان الماء عن طريق النتح ، ولجذور هذه الاشجار القابلية للوصول الى اعماق بعيدة في التربة لغرض الحصول على الماء . وتكثر الحرائق في هذه الغابات لكون اوراق هذه الاشجار تحتوي على نسبة عالية من الفينولات والشموع وزيوت الايشر وغيرها ، وتكون عملية تحلل هذه الاوراق بعد سقوطها عملية صعبة وبالتالي تتراكم على ارض الغابة مما يساعد على اشتعال الحرائق وبخاصة في فصل الصيف اذ ترتفع درجات الحرارة ويكثر التنزه في هذه الغابات . ومن اشهر اشجار هذا الاقليم الصنوبر الحلبي Pinus halepensis ، الصنوبر الثمري Pinus pinea ، الارز اللبناني Cedrus libani والسرو دائم الخضرة Cupressus simpervireus والبلوط العادي Qercus calliprinus. وفي بعض المناطق المتوسطية الرطبة نلاحظ تواجد الاشجار المتساقطة الاوراق بالاضافة الى الاشجار دائمة الخضرة .

وحيوانات هذا الاقليم فتنوعها قليل ، نذكر منها بعض انواع الزواحف ، الطيور ، الحشرات ، الغزلان ، الآيائل ، الماعز الجبلي (البدن) ، الخنازير البرية والارانب ، وتتميز حيوانات هذه المنطقة بتمكنها من التهرب السريع في حالة حدوث الحرائق .

ج- الغابات المتساقطة الاوراق Deciduous forests

الغابات المعتدلة المتساقطة الاوراق Temperate deciduous forests

تتميز مناطق هذا الاقليم بمناخات معتدلة وتهطل الامطار على مدار السنة ويمكن تمييز فصلي شتاء وصيف ، حيث يكون فصل الشتاء باردا وقد تهطل فيه الثلوج ، بينما يكون فصل الصيف حارا ورطبا وتتكيف نباتات هذا الاقليم لهذه الظروف عن طريق تساقط اوراقها في نهاية فصل النمو لتعود وتنتجها في العام القادم ، وهذا التكيف يحمي النبات من عملية تجمد الماء في فصل الشتاء . ويسود هذا الاقليم خطوط العرض الوسطى من منطقة المناخ المعتدل في الولايات المتحدة واسيا الشرقية واوروبا الوسطى وتتميز التربة في هذا الاقليم بكونها عميقة نسبيا وتكون عادة خصبة ومتعادلة حامضيا . ومن الاشجار المتواجدة في هذا الاقليم :

الجوز الاسمر Beech black walnut ، الدردار Elms ، البتولا Birches ، القيقب Maples ، بلوط Oaks ، انواع من شجر الجوز Hickories ، الحور الرجاج Aspens .

كما توجد بعض الشجيرات والنباتات العشبية وبعض ازهار الربيع التي تنمو وتزهر وتنتج بذورا وتخزن المواد الكربوهيدراتيه في الفترة التي تكون فيها الاوراق متساقطة لتستطيع الاستفادة من اشعة الشمس كما تنمو الطحالب والاشنات على جذوع الاشجار .

اما حيوانات هذه المنطقة فتتميز بتنوعها لان النباتات توفر العديد من الاعشاش البيئية (المراكز البيئية) Niches المتخصصة .

د- الغابات الاستوائية الماطرة (الممطرة الاستوائية) Tropical rain forests

تشكل هذه الغابات ٧٪ من مساحة اليابسة في المناطق الواقعة على جانبي خط الاستواء بين خطي عرض ١٥° شمالا وجنوبا وتشمل وسط امريكا الجنوبية (حوض نهر الامازون) ، الساحل البرازيلي ، وفي وسط افريقيا (حوض نهر الكونغو) كما توجد في الملايو ، الانديز الشرقية ، الفلبين ، سومطرة ، بورينو ، بابوا ، غينيا الجديدة وشمال شرق استراليا .

ويتميز مناخ هذا الاقليم بارتفاع درجات الحرارة وهطول الامطار على مدار العام ولا يقل المعدل السنوي لدرجات الحرارة عن٢٠° C ولمعدل سقوط الامطار عن ١٥٠٠- ٤٣٠٠ ملم ، وتبلغ الرطوبة النسبية ٧٥-٨٠٪ هذه الظروف المناخية تشجع النمو الكثيف للنباتات وتنوعها اذ يقدر عدد انواع الاشجار في غابات الكامرون نحو ٧٠٠ نوع وفي غابات سريلانكا نحو ١٥٠٠ نوع وفي غابات الامازون تخو ٢٥٠٠كما يوجد تنوع هائل في الحيوانات المتواجدة فيها نظرا لتنوع المواطن Habitats والاعشاش الوظيفية (المراكز البيئية) . ويقدر عدد انواع الحشرات لوحدها المتواجدة في الغابات الممطره الاستوائية بالملايين ويعتقد بان نصف انواع الكائنات الحية جميعها متواجدة في هذه الغابات كما ان ثلثي كتلة النباتات متمركزة فيها اذ تكون الانتاجية في ظل هذه الظروف المواتية اعلى ما تكون وتبلغ ١٠-٢٠ غم/م٢ لكل متر مربع يوميا اما الاشجار السائدة فتكون شاهقة الارتفاع ٨٠-١٢٥ قدما بينما ترتفع بعض الاشجار الاخرى الى ارتفاع٢٠٠ قدم وتتشابك اوراق واغصان هذه النباتات بشكل كبير مكونة ما يشبه المظلة حاجبة بذلك الشمس عن ارض الغابة وهذا ما يجعل الضوء عاملا رئيسا محددا لنمو النباتات ونلاحظ نمو انواع عديدة من النباتات في المناطق الظليلة كما تكسو النباتات الفوقية (غير الطفيلية) Epiphytes الاشجار وتحصل هذه النباتات على الماء بواسطة جذورها الهوائية .

وتوجد نباتات الاوركد والبروميليادس بكثرة في الغابات الممطرة الامريكية وهذه من النباتات الفوقية اما في غابات الانديز الشرقية فيتواجد الاوركد والخنشارات بينما لا يتواجد البروميليادس . وتعتبر نباتات المعرشات المتسلقة Lianas من مميزات الغابات الممطرة الاستوائية ونلاحظ في الغابات الممطرة الاستوائية نمو النباتات على شكل طبقات اذ يمكن تمييز ٣-٥ طبقات ابتداء من ارض الغابة وانتهاء بقمم الاشجار العالية وتكون ارض الغابة بشكل عام مظلمة ورطبة وهادئة والقليل من النباتات العشبية تشتطيع العيش في الظل الكثيف المتكون نتيجة لتواجد طبقات من الاشجار والشجيرات المتشابكة بشكل كبير ويتواجد على ارض العابة النمل Ants والنمل الابيض Termites الذي يعيش على المواد العضوية المتساقطة من اعلى كما توجد بعض انواع القوارض اما الحيوانات المفترسة كالنمور ، والقطط فتظهر بشكل نادر . اما الطبقة الاخرى Forest understory فتنمو فيها الاشجار الصغيرة والشجيرات التي

تنمو بين جذوع الاشجار الكبيرة كما تتواجد فيها المتعرشات والنباتات الفوقية التي غالبا ماتكون اوركيدات Orchids او سرخسيات هوائية Arboreal ferns وتثبت نفسها على الاشجار ويمكن لبعض الاشجار الضخمة ان تدعم نمو ٥٠-١٠٠ نوع مختلف من النباتات الفوقية وعدد اكبر من الحيوانات وتكون الاضاءة في هذه الطبقة ساطعة لكنها مكونة من الضوء المصفى Bright but filtered light .

اما الطبقة العلوية او سقف الغابة فقد توجد على ارتفاع ٤٠ مترا من ارض الغابة ، وتكون كما ذكرنا سابقا مظللة في الاغصان والاوراق المتشابكة بكثافة ، ويقتصر تواجد بعض انواع الطيور والحشرات والزواحف والثدييات الصغيرة على هذه الطبقة نتيجة لتوافر الاضاءة اللازمة لها .

وقد يتبادر الى الذهن عند مشاهدة هذا الغطاء النباتي الكثيف بان تربة الغابات الممطرة الاستوائية شديدة الخصوبة الا ان الواقع عكس ذلك تماما ، فنمو النباتات الكثيف يستهلك العناصر المغذية في التربة وفي بعض الاحيان تكون بعض المعادن كالفسفور والنيتروجين وغيرها عوامل محددة للنمو وتكون التربة رقيقة وحامضية . والسؤال الذي يطرح نفسه كيف يمكن للنباتات ان تنمو بمثل هذه الكثافة في تربة فقيرة كهذه؟ السر يكمن في السرعة الكبيرة التي تسير بها عملية تدور المواد ، فارتفاع درجات الحرارة يساعد الكائنات المحللة على القيام بوظيفتها بسرعة كما أن المحللات تتكاثر باعداد هائلة نتيجة لملائمة الظروف من حرارة ورطوبة ، بعض هذه المحللات يقوم بعمل علاقات تعايشية symbiotic مع جذور اشجار معينة . وتقدر المادة العضوية المتساقطة من الاعلى بنحو ١٥ طنا وزنا جافا في السنة .

وبما ان التربة في الغابات الممطرة الاستوائية رقيقة والمواد العضوية تتواجد قرب السطح نجد ان جذور الاشجار تتميز بكونها عريضة وضحلة ولتتمكن من الحصول على المواد الغذائية بكفاءة ، ويبلغ ارتفاع بعض الاشجار ١٠٠ متر وقطرها اكثر من متر واحد وبهذه الطريقة تتم عملية امتصاص المواد الغذائية بشكل سريع واعادة استعمالها في بناء الانسجة النباتية . ومن الملاحظ انه اذا تم قطع مساحات محدودة من هذه الغابات فانها سرعان ما تتجدد وبكثافة كبيرة اما اذا تم ازالة مساحات واسعة منها فانها لن

تجدد مرة اخرى ابدا وذلك بسبب توقف دوران المواد الغذائية التي يوجد٩٠٪ منها في اجسام النباتات .

وتعتبر الغابات الممطرة الاستوائية ذات اهمية كبيرة في توازن البيئة العالمية ويمكن تخيل الاثار المترتبة على ازالتها ونذكر منها :

١- خسارة العديد من أنواع الكائنات الحية فهذه الغابات هي عبارة عن مخزن طبيعي لجينات هذه الكائنات .

٢- خسارة مصدر ثروة طبيعية من الاشجار . فهذه الغابات تعتبر من مصادر الثروة المتجددة اذا احسن استعمالها ويترتب على خسارتها تبعات اقتصادية وسياسية عديدة .

٣- خسارة مكب للكربون مما يجعل هناك احتمال لزيادة تركيز ثاني اكسيد الكربون في الهواء ، وبالتالي تؤثر في مناخ الكرة الارضية باسرها .

٤- لهذه الغابات دور رئيس في تنظيم دورة الماء في الطبيعة فازالة هذه الغابات تؤدي الى التاثير في التدوير المائي ونوعية المياه .

الصحاري Desert

يتميز المناخ الصحراوي بارتفاع درجات الحرارة ومعدل امطار سنوي يقل عن ٢٠٠ ملم ، وبعض الصحاري لا تهطل فيها الامطار لعدة سنوات وتفوق معدلات التبخر في الصحاري معدلات الهطول . ويظهر بوضوح تباين في درجات الحرارة بين الليل والنهار وبين الفصول المختلفة ونتيجة لهذه الظروف القاسية يكون الغطاء النباتي ممثلا بعدد قليل من الشجيرات الشوكية المتناثرة ، ويمكن تواجد بعض النباتات العصارية وعند سقوط الامطار تظهر بعض النباتات الحولية الصغيرة الحجم سريعا اذ تنمو بذورها المدفونة في التربة .

ويوجد نوعان من الصحاري : صحاري دافئة وصحاري باردة . وتكون الصحاري الدافئة استوائية او شبه استوائية ، ومن مناطقها الرئيسة شبه الجزيرة العربية وجنوب غرب اسيا ، وجنوب غرب امريكا الشمالية ، بيرو ، وشمال تشيلي ، وشمال شرق افريقيا ، وجنوب غرب أفريقيا ووسط استراليا اما الصحاري الباردة فمن امثلتها الحوض العظيم في الولايات المتحدة وصحراء غوي في اسيا وغرب اميركا الشمالية .

في الصحاري الحارة تسود نباتات الكريوست Creosote bush ،اليكة Yucca ، السنط Acacia ،الصبار Cacti ، وتكون هذه النباتات منحدرة من الاجناس التي تعيش في المناطق الاسيوية ، والعديد من هذه النباتات تتميز بصيغ تطورية متشابهة لتتكيف مع ظروف الصحراء الحارة ، ولكنها من ناحية تصنيفية تكون غير متقاربة فمثلا الاغصان الكبيرة للنباتات الصبرية Cacti في صحاري امريكا الشمالية تشابه الاغصان الكبيرة للنباتات العصارية الحليبية Euphorbias في الصحاري الافريقية رغم انهما متباعدتان تصنيفيا .

اما الصحاري الباردة فتسودها الاعشاب المعمرة Rabbitbrush sagebrush ،وتعود اصول نباتات هذه الصحاري الى الانواع الجبلية الكبرى والى حد ما من مناطق الاهوار المالحة والكثبان الرملية على طول امتداد السواحل الباردة .

والسؤال الذي يطرح نفسه كيف تستطيع نباتات الصحاري التكيف لظروف الجفاف القاسية؟ الجواب ان هذه النباتات قد تكيفت لهذه الظروف بزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء عن طريق تخزينه في انسجتها الداخلية كما تمتلك بشرة سميكة تساعد على تقليل فقدان الماء ، كما ان تحورات الاوراق على شكل اشواك لا يشجع المفترسات على التغذي على هذه النباتات وبهذا تحمي هذه النباتات نفسها ، كما تمتلك هذه النباتات جذورا تمتد عميقا في التربة لامتصاص الماء . ونجد ان النباتات الصحراوية تتبع احد نمطين لمقومة الظروف الجفافية :

١- النباتات التي تتجنب الجفاف Drought evaders

تتم مرحلة هذه النباتات من بذرة الى نبتة بالغة بسرعة كبيرة بعد هطول الامطار ، وتنتج الازهار والبذور التي تبقى للسنة القادمة بينما تموت النباتات نتيجة للجفاف . وغالبا ما تكون هذه النباتات عشبية .

٢- النباتات التي تقاوم الجفاف Draught resistant species

هي النباتات التي تمتلك تكيفات شكلية وفسيولوجية ومن امثلتها اشجار الصبار والعجرم والسنط والاثل وغيرها .

اما الترب الصحراوية فتكون عرضة للتعرية لانها غير محمية بغطاء نباتي ، وتتميز تراكيز عالية من الاملاح والمعادن والمواد العضوية فيها قليلة الامر الذي يجعلها غير خصبة .

اما حيوانات الصحاري فتتواجد حيث تتواجد النباتات ومنها الانواع الحفارة من القوارض والزواحف والحشرات والعناكب والغزلان والارانب البرية والثعالب والغرير والوشق والذئاب والضباع ، وتتكيف هذه الكائنات الحية للظروف الصحراوية بان تبقى مختبئة نهارا وتنشط ليلا ، وبعض هذه الحيوانات يمتلك تكيفات معينة للحفاظ على الماء ، كالجمل الذي يخزن الماء ، وبعض انواع الجرابيع والجرذان ذوات الجراب Kangaroo rats التي تنتج بولا شديد التركيز يحتوي على نسبة ضئيلة من الماء .

والانتاجية في الصحاري قليلة (اقل من ١/٢ غم من المادة الجافة في المتر المربع يوميا) ويكون الجفاف هو العامل المحدد لها بينما تكون درجات الحرارة المنخفضة جدا العامل المحدد في الصحاري الباردة . وبالرغم من تنوع انواع الحيوانات في الصحاري إلا ان وزنها في وحدة المساحة يكون قليلاً وبالرغم من الصحاري تعتبر غير مجدية للانسان من ناحية اقتصادية الا ان الاشعاع الشمسي فيها هو مصدر طاقة عظيم ولكنه بحاجة الى استغلال افضل في المستقبل .

الحشائش Grasslands

أ- حشائش الاقاليم المعتدلة Temperate grasslands

يسود هذا الاقليم البراري Brairies في امريكا الشمالية والسهول العظمى واراضي الحشائش الجافة والسهوب الاوراسية والافريقية والباحيا في امريكا الجنوبية . ويبلغ معدل سقوط الامطار ٢٥٠-٧٥٠ملم سنويا ويتركز هطولها في فصل الصيف .

وتسود هذا الاقليم الحشائش وتتواجد اما بشكل حشائش طويلة يزيد ارتفاعها على متر او الحشائش القصيرة يقل ارتفاعها عن متر ، وهذه تتواجد في المناطق الاقل رطوبة ومن النباتات المتواجدة بشكل كبير نلحظ النجليات مثل اجناسFerstuca Koeleria ,Stipa وفي براري اميركا الشمالية تسود Andropogon ،اما في البلاد العربية فتسود حشيشة القمح Agropyron والشيح Artemesia والنميص Carex والقبأ Poa والروتا Salsola وغيرها .

ومن حيوانات اقليم الحشائش المعتدلة نذكر الحيوانات العاشبة كبيرة الحجم مثل الغزال ، الحصان البري (وبالذات في السهوب الروسية) ، الظبي في العالم القديم ، البقر الوحشي في امريكا الشمالية . والحيوانات اكلة اللحوم عادة تكون صغيرة الحجم مثل الثعلب والبوم والعرس weasel كما توجد انواع مختلفة من القوارض والثدييات تمتلك القدرة على القفز والحركة السريعتين .

وتشتهر تربة البراري بخصوبتها ونمو غطاء خضري كثيف ، اذ ان الدورات الفصلية للحرارة وهطول الامطار تشجع نمو النباتات بشكل كبير وهذه بدورها تحمي التربة وتجعلها خصبة ونلاحظ ان اعشاب البراري تكون جذورها قصيرة العمر ، سهلة التحلل مساهمة بذلك في زيادة المواد العضوية في التربة . ونلاحظ ان الانسان قد استغل هذه الاراضي لاغراض زراعية مما كان له انعكاس سلبي على الحياة البرية فيها .

ب-حشائش الاقاليم الاستوائية(السفانا) Savannah

يسود هذا الاقليم في شرق افريقيا ، واستراليا وامريكا الجنوبية ، ويبلغ معدل سقوط الامطار في هذا الاقليم١٢٥٠ ملم سنويا ويتميز فصل الصيف منه بطوله وجفافه وتكثر فيه الحرائق الامر الذي يحد من تكون الغابات فيه وتعتبر الحشائش هي النباتات السائدة في هذه الاقاليم ، اذ يصل طول بعضها الى مترين كما تتواجد الاشجار ولكنها تكون متتفرقة ولا يزيد ارتفاعها في العادة على ١٠ متر وتعتبر السفانا اخصب المراعي الطبيعية في العالم واهم حيواناتها : الظبي ، الحمار الوحشي ، الزراف ، الغزال ، الجاموس الامريكي والفيلة والاسود والفهود ، والنعام (افريقيا) ، النناندو Nandou (في امريكا) كما تنتشر الحشرات كالجراد والنمل بصورة ملحوظة .

الانظمة البيئية المائية Aquatic Ecosystems

تغطي المياه نحو ثلاثة ارباع سطح الكرة الارضية ، وبهذا تمثل اكبر الانظمة البيئية وبالمقارنة مع الانظمة البيئية على اليابسة نجد ان العوامل المحددة الاساسية في المياه هي كمية الاكسجين المذاب والاشعة الشمسية بينما نجد ان الرطوبة ودرجات الحرارة كانت العوامل المحددة الرئيسة في النظم البرية اما مصدر الاكسجين في المياه فيأتي من الهواء

من خلال سطح التقابل بين الماء والهواء ، وكلما ازدادت حركة الماء (كما يحصل في الشلالات ، ارتفاع الامواج) كلما زادت كمية الاكسجين المذابة فيه كما يتم تزويد المياه به في عملية البناء الضوئي التي تقوم بها المنتجات .

وتقوم الكائنات الحية المختلفة التي تستوطن الجسم المائي باستهلاك الاكسجين المذاب في اثناء عملية التنفس وتسهم البكتيريا في تقليل كمياته في اثناء قيامها بعملية تحليل الرسوبيات والمواد العضوية الميتة المتساقطة من اعلى كما تؤثر درجات في تحديد كمية الاكسجين المذابة في الماء ، فالاكسجين يذوب بدرجة اقل في المياه الحارة كما انه كلما ارتفعت درجات الحرارة كلما تسارعت عمليات استهلاك الاكسجين من قبل الكائنات الحية مما يؤدي الى موت بعضها عندما تقل تراكيز الاكسجين المذاب في البحيرة فتترسب بالتالي في قعر البحيرة ، فتزيد عمليات التحلل مستهلكة كميات اكبر من الاكسجين المذاب في الماء .

ويتحدد تواجد الكائنات التي تقوم بعملية البناء الضوئي في الجسم المائي باشعة الشمس المتوافرة اذ تتواجد فقط الطبقات العليا التي يصلها الضوء . وتعتمد قدرة الضوء على اختراق المياه على عوامل عديدة اهمها درجة عكورة المياه ، وعلى أي حال فان اشعة الشمس لا تستطيع اختراق اكثر من ٣٠م تحت سطح الماء .

الانظمة البيئية للمياه العذبة Freshwater Ecosystems

وتشمل المياه الراكده في البرك والبحيرات بالاضافة الى المياه الجارية في الانهار والجداول . كما توجد انظمة بيئية للمياه العذبة مثل الانهار الجوفيةUndeerground rivers والكهوف التحت ارضية Subterranean caves وعند دراستنا للكائنات المائية نجد ان لها نفس الاحتياجات الاساسية الضرورية للكائنات البرية وتشمل :ثاني اكسيد الكربون ، الماء ، اشعة الشمس الضرورية للقيام بعملية البناء الضوئي ، الاكسجين للتنفس ، المواد المغذية كمصدر للطاقة ، وتعتمد نوعية ووفرة الكائنات الحية المتواجدة في جسم مائي على خواص تلك المياه التي تشمل :

١- المواد الذائبة في الماء وتشمل الاكسجين ، النترات ، الفوسفات ، مركبات البوتاسيوم ، المخلفات الصناعية والزراعية التي تلقى في الماء وغيرها .

٢- المواد المعلقة : كالغرين والطحالب المجهرية وهذه تؤثر في درجة عكورة الماء فتحدد بالتالي كمية الضوء القادرة على اختراق هذه المياه .

٣- العمق .

٤- درجة حرارة الماء في الفصول المختلفة .

٥- معدل تدفق لمياه .

٦- طبيعة القاع (صخري ، رملي ، طيني) .

٧- تيارات الحمل الداخلية .

٨- مدى اتصال الجسم المائي او انعزاله عن انظمةمائية اخرى .

١- الجداول والانهار Streams &Rivers

يكون عمق الماء في الجداول والانهار اقل منه في البرك والبحيرات كما ان معدل تدفقه يكون اكبر بكثير ، وبالتالي فان مياه الجداول والانهار اكثر تعرضا للهواء وهذا ينعكس على كمية الاكسجين المذابة فيها ، ونلاحظ فيها ايضا تجانس كمية الاكسجين المذاب على طول المجرى المائي واعماقه المختلفة . والجدير بالذكر ان كمية الاكسجين المذابة في مياه الجداول والانهار لا تعتبر من العوامل المحددة الا في حالة تواجد مواد عضوية في هذا المياه . وتعتبر سرعة تيار الماء هي العامل المحدد الرئيس في هذه الاجسام المائية .

وفي الجداول والانهار تكون السلاسل الغذائية رميه (حثاث) Detritus Food chains بشكل رئيس نتيجة لعدم تمكن المنتجات في المياه مع حركة الماء السريعة وبالتالي يكون الاعتماد في التغذية بشكل اساسي على الرصيات Detritus وهو المادة العضوية التي تضاف الى الجداول والانهار من اليابسة .

وتتكيف الكائنات الحية التي تتواجد في الجداول والانهار مع سرعة الماء المتدفق ، فعند المنابع تكون القنوات المائية منحدره وضيقة بشكل ملحوظ ، وهنا نجد الاحياء المائية ملتصقة بصخور القاع مثل القواقع والطحالب الخضراء ، ومع استمرار

جريان النهر نلاحظ ان سرعة المياه تقل والمجرى المائي يصبح اكثر اتساعا ، وتبدأ الترسبات تتراكم في القاع وتظهر النباتات الطافية التي لا تحتمل التيار المضطرم في المجرى الاعلى ، وترتفع الانتاجية كما تظهر انواع الاسماك المختلفة .

٢- البحيرات والبرك Ponds &Lakes

تتميز البحبرات والبرك بانها تشمل مساحة محددة من الارض ولها دفق داخل ودفق خارج ، والمياه فيها ليست ساكنة بل تتحرك بانماط مختلفة لا تختلف البحيرات كثيرا عن الانهار الا في كونها اصغر حجما ، ولا بد ان نشير الى ان استهتار الانسان بسلامة البيئة دفعه لان يجعل من الانهار مكبات لنفاياته وللمخلفات الصناعية والزراعية مؤديا بذلك الى تدمير المياه فيها بشكل ملحوظ ونلاحظ ظاهرة التطبق Stratification في مياه البحيرات التي يزيد عمقها على١٥م ، اذ يمكن تمييز ثلاث طبقات في مقطع طولي في هذه البحيرة لترى الطبقة المائية العليا وهي الدافئة وجيدة التهوية ، ويخترقها الضوء بشكل جيد ولذا تكثر فيها الكائنات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي ، كما يتوافر فيها الاكسجين المذاب بتراكيز جيدة وتكون مياهها دافئة . وتقع تحت هذه الطبقة (طبقة التغير الحراري التدرج الحراري) Thermocline وهي عبارة عن منطقة انتقالية بين الطبقة الفوقية والطبقة التي تقع اسفل منها وتدعى الطبقة التحتية/الطبقة المائية الباردة Hypolimnian ،وتتميز بانخفاض درجة حرارة مياهها وقلة كمية الاكسجين المذاب والاضاءة الضعيفة مما يؤثر سلبا في عملية البناء الضوئي . ونلاحظ ان الطبقة العليا والطبقة السفلى مفصولتان بشكل جيد عن بعضهما في معظم الوقت من السنة اما طبقة التغير الحراري فتفصل التغير الحراري ما بين هاتين الطبقتين ، وتتغير مياه هاتين الطبقتين مرتين في العام الواحد ، مرة في فصل الخريف ويعرف ذلك بالانقلاب الخريفي Fall turnoves ومرة في فصل الربيع ويدعى ذلك بالانقلاب الربيعي . Spring turnovesيحدث الانقلاب الخريفي لان الماء المتواجد في الطبقة العليا من البحيرة يبرد بتاثير برودة الطقس وبما ان الماء البارد اثقل من الماء الدافئ فان الطبقة العليا تنخفض الى الاسفل بينما ترتفع الطبقة السفلى الى الاعلى وتساعد الرياح على القيام بهذه العملية . ولا شك ان عملية الخلط هذه ضرورية جدا لاستمرار الحياة في البحيرة اذ ان الطبقة السفلى التي قد تعيش فيها انواع عديدة من

الكائنات الحية كالاسماك تصل الى مرحلة تكون فيها كمية الاكسجين المذاب شحيحة ، والسبب في ذلك هو ان عمليات تحلل الرواسب في هذه الطبقة تستنفذ الاكسجين بينما تكون الطبقة العليا غنية به نتيجة لنشاط عمليات البناء الضوئي من جهة وذوبان الاكسجين الجوي عبر سطح التقابل بين الماء والهواء من جهة اخرى بالاضافة الى ذلك فان عملية الخلط تجعل المواد المغذية كالنيتروجين والفسفور المتواجدة بشكل اكبر في طبقات الماء السفلى ترتفع الى الاعلى .

اما الانقلاب الربيعي فيحدث عندما تبدا درجات الحرارة بالارتفاع ، ففي فصل الشتاء يتجمد سطح البحيرة ويتكون تدرج حراري ابتداء من السطح ونزولا الى الاسفل وعندما تذوب طبقة الثلج السطحية وتبدأ درجة حرارة الماء بالارتفاع الى درجة حرارة ٤°C تزداد كثافة الماء تدريجيا فتهبط طبقة المياه السطحية وذلك بمساعدة حركة الرياح الى الاسفل لتحل محلها المياه في الطبقة السفلى ويحصل خلط للمياه مرة اخرى فتتوافر بالتالي المواد المغذية للطحالب وللطافيات الخضراء في فصل الربيع فتنمو بشكل كبير ، موفرة بذلك الغذاء لكائنات حية اكبر حجما .

وتصنف البحيرات بحسب اناجيتها ودرجة حرارة مياهها الى :

١- **البحيرات كثيرة الغذاء: Eutrophic lakes** وتكون هذه البحيرات ضحلة ومياهها دافئة وترتفع الانتاجية وتكون غنية بالمواد المغذية كالنيتروجين ومركبات الفسفور مما يؤدي الى قلة تركيز الاكسجين المذاب وبالتالي موت معظم الكائنات الحية فيها (عدا المنتجات) .

٢- **البحيرات ضحلة الغذاء: Oligotrophic lakes** وتكون هذه البحيرات عميقة ومياهها باردة وتنخفض فيها الانتاجية اما المواد الغذائية فتتواجد بكميات ضئيلة ، ونتيجة لعمق هذه البحيرات تكون الطبقة السفلى فيها اكبر من الطبقة العليا والهوائم فيها قليلة .

تعتمد انواع الكائنات الحية واعدادها التي تستوطن البحيرة على وفرة المواد المغذية فيها ومقدار توافر الاكسجين المذاب . اما بالنسبة للمواد المغذية واهمها النترات

فتكون متواجدة بكميات مختلفة في البحيرات بحسب نشأتها والترسبات المتواجدة فيها وانواع الكائنات الحية التي تستوطنها وبتأثير تدخل الانسان فيها .

بعض البحيرات تكون غنية بالنترات منذ بداية تكونها لان مياه احواض التصريف التي تغذيها غنية بالنترات وبحيرات اخرى تكون مفتقرة الى النترات منذ نشأتها . وللكائنات الحية المحللة دور اساسي في تحديد تراكيز النترات في البحيرة فكلما ازدادت كميات المواد المترسبة زاد نشاط المحللات فترتفع بالتالي تراكيز النترات وتقل تراكيز الاكسجين المذاب في الماء نتيجة لاستهلاكه بكميات كبيرة من قبل البكتيريا المحللة ، وهذا يؤثر بشكل فعال في حياة العديد من الكائنات الحية في البحيرة ، ويؤدي الى موت بعضها نتيجة لانخفاض كميات الاكسجين المذاب وتلعب النباتات المائية والطحالب دورا مهما في زيادة تراكيز النترات في مياه البحيرة اذ تنمو الطحالب الخضراء بشكل كبير عندما ترتفع درجات الحرارة وتطغى على الطحالب الخضراء المزرقة ويكون نموها كثيفا لدرجة ان الطافيات الحيوانية لا تتمكن من استغلالها بشكل ملحوظ فتبقى هذه الطحالب مشكلة بذلك نهاية سلسلة غذائية ميتة وعندما تموت فانها تهبط الى قاع البحيرة فتعمل البكتيريا على تحليلها مسهمة في زيادة تراكيز النترات كما ان بعض النباتات المائية تنمو في البحيرة عندما تتوافر النترات والاضافة اليها تنمو على الشواطئ الضحلة نباتات ذات نظام جذور وتسهم هذه في التأثير في كمية النترات والاكسجين المذاب في البحيرة . كما تعمل على زيادة حجم المواد المترسبة المضافة الى قعر البحيرة ومع الزمن تتراكم الكائنات الحية التي ماتت في قعر البحيرة وتزداد سماكة القاع وبالتالي تتحول البركة بشكل تدريجي الى مستنقع ويسرع الانسان في عمليات التحول هذه عن طريق طرحه للفضلات والمياه العادمة الزراعية والصناعية في البحيرات مما يزيد من كميات المواد المترسبة فيها وبخاصة عندما تحتوي هذه المواد على تراكيز عالية من النترات كما تسهم عمليات جرف التربة نتيجة لعوامل التعرية المختلفة واستعمال مياه البحيرات لتبريد محطات الطاقة النووية وحركة وسائط النقل المائي واقامة السدود والقنوات وتسرب النفط الى هذه البحيرات في تخريب النظم البيئية المتواجدة في هذه البحيرات .

الانظمة البيئية الانتقالية Transitional Ecosystems

أ- المصبات والمستنقعات Estuaries & Swamps

١ . المصبات Estuaries

وهي اجسام مائية تتشكل بالتقاء مياه النهر العذبة مع مياه البحر المالحة وتكون المصبات عادة غنية بالمواد المغذية التي يجلبها النهر في اثناء مسيره ولذا نجد ان المصبات من اكثر الانظمة الحيوية انتاجية ، وتكون المياه في المصبات ديناميكية وغير مستقرة في تكوينها اذ تخضع الى ذبذبات يومية بفعل المد والجزر اذ تتغير درجة الملوحة ودرجة الحرارة ومعدل تركيز المواد العالقة فيها باستمرار ولذا تتميز الكائنات الحية التي تعيش فيها بالقدرة على تحمل التغيرات المستمرة في المياه كما نلاحظ تنوعا حيويا كبيرا في المصبات .

وفي العادة تكون المياه في المصبات ضحلة وبالتالي تستطيع اشعة الشمس ان تخترقها بشكل جيد ومع توافر المواد المغذية بكميات كبيرة نلاحظ ان المياه النباتية تزدهر فيها بشكل ملحوظ فنجد النباتات الطافية (وهي طحالب دقيقة تعيش في المنطقة التي تتوافر فيها الاضاءة بشكل جيد) والاعشاب تكون ملتصقة بالقعر بجذورها كما تنمو النباتات المعلقة (التي هي عبارة عن طحالب دقيقة تتعلق بأجزاء النباتات او المواد العالقة) .

اما الحيوانات فنجد في المصبات القشريات مثل السرطانات Crabs ، والروبيان Shrimp والرخويات (الكوكل والبطلينوس Clams & cockles والمحار Oysters كما نجد الديدان الحلقية وقناديل البحر ، وتعد المصبات من اغنى المناطق في العالم في الثروة السمكية إذ تتكاثر فيها العديد من انواع الاسماك المهمة تجاريا كالسلمون ، كما تدخل اسماك القرش والدلفين الى المصبات لتحصل على الغذاء .

وتتعرض النظم البيئية للتدمير بفعل الانشطة البشرية اذ يتم طرح الفضلات والمياه العادمة الصناعية وتستعمل لتبريد محطات توليد الطاقة وتقع عليها العديد من المدن وتستغل لاغراض سياحية كما ان حركة الملاحة تؤثر فيها بشكل كبير فمن

المعروف ان النهر يحمل معه كميات كبيرة من الغرين ويرسبها في هذه المصبات ولان هذه الترسبات تعيق حركة الملاحة تتم ازالتها بشكل مستمر مؤثرة بذلك على الحياة المائية كما ان تسرب المواد النفطية من السفن تسهم في تخريب هذه البيئات .

٢- المستنقعات Swamps

المستنقعات هي عبارة عن اراض ضحلة تكون مغمورة بالماء فترة من العام ، وتتكون بفعل تجمع مياه الامطار فوق سطح الارض او نتيجة لتدفق المياه فوق سطح الارض وبالذات في المناطق القريبة من مصادر المياه الجوفية ، أو نتيجة لتراكم الترسبات بشكل كبير في البرك والبحيرات وتستغل المستنقعات لزراعة الارز في المناطق الحارة والمعتدلة كما تتواجد بعض النباتات الطبيعية حول المستنقعات مثل القصيب وبعض انواع الاشجار والشجيرات ، وللمستنقعات اهمية اقتصادية كبيرة كما ذكرنا سابقا فان الارز وهو المادة الغذائية الاساسية للكثير من سكان العالم يزرع فيها اضافة الى العديد من النباتات التي تستعمل في صناعة الورق .

ونظرا لاحتواء المستنقعات على كميات كبيرة من المواد العضوية فان انتاجيتها تكون مرتفعة ونتيجة لتراكم المواد العضوية على سطح التربة وبالذات ذات المصدر النباتي تتكون مادة اسفنجية تحتوي الكربون وتدعى الحث . وطبقة الحث هذه مهمة لانها تحتفظ بالسجل التاريخي للكائنات الحية في المنطقة ، اذ نجد بين طبقاتها المستحاثات Fossils التي تعود الى ازمان سابقة ومن حيوانات المستنقعات :الحشرات مثل البعوض ، والسحالي ، والضفادع ، والتماسيح والافاعي المائية ، وتأتي الطيور اليها للتعشيش والتفريخ ، وانواع عديدة من الحيوانات البرية .

ولا بد ان نشير هنا الى الاهمية البيئية للمحافظة على المستنقفات فهي تعمل كمصافي للماء الذي يجري من خلالها ، فالماء الجاري تبطئ حركته عندما يمر من خلال مناطق ضحلة مغطاه بالنباتات ، ولذلك تتراكم الترسبات في المستنقعات جاعلة بذلك تربتها شديدة الخصوبة ومخلصة المياه الجارية من كثير من المواد العالقة بها فتزداد درجة نقاوتها واضافة الى ذلك فان من مرور المياه من خلال المستنقعات يعمل على معادلة وتخليص المياه من بعض المواد السامة التي تحملها كما ان تسرب المياه التي

تصل الى المستنقعات الى طبقات الارض السفلى يساعد على زيادة مخزون المياه الجوفية .

وبالرغم من كل الادوار المهمة التي تقوم بها المستنقعات الا ان الانسان في الاونة الاخيرة جففها لاستغلالها لاغراض زراعية او لاغراض مكافحة بعض الحشرات الضارة كالبعوض . ولذا يجب التنبه الى اهميتها والمحافظة عليها .

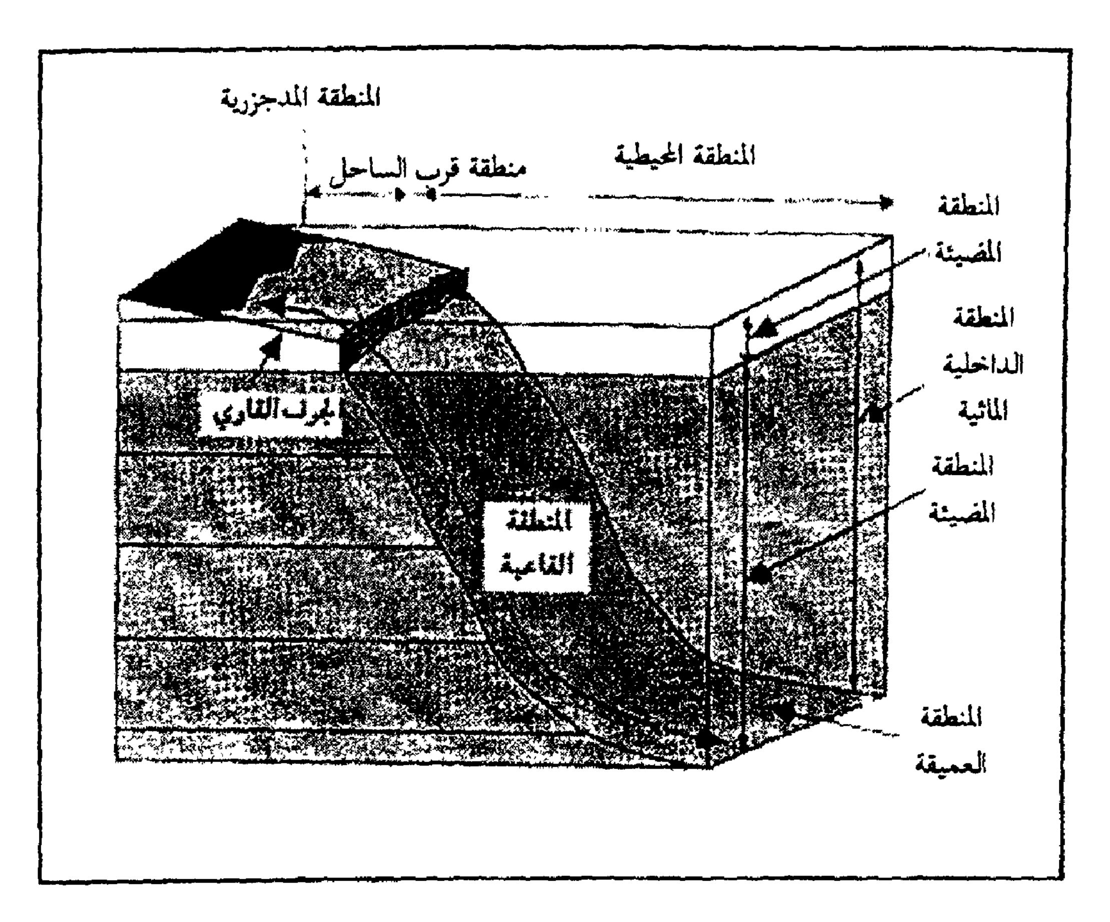
الانظمة البيئية البحرية Marine Ecosystems

أ- المحيطات Oceans

تعتبر المحيطات من اقدم النظم البيئية واضخمها . وتتميز مياه المحيطات بارتفاع نسبة الاملاح فيها اذ تقدر بـ ٣,٦٪ ويشكل كلوريد الصوديوم ٨٠٪ من هذه الاملاح ، ونجد ان الكائنات البحرية قد تكيفت مع طبيعة هذه المياه المالحة اذ تقوم بعضها بطرح الاملاح خارج جسمها كالاسماك التي تتخلص من الاملاح عن طريق الخياشيم ، والعديد من الزواحف والطيور والثدييات البحرية تطرح الاملاح عن طريق اجهزة بولية او غدية ، فالسلاحف البحرية وبعض الطيور البحرية تفرز الاملاح من غدد دمعية ، كما نجد ان بعض الكائنات البحرية مثل سمك القرش لها القدرة على الاحتفاظ بتراكيز ملحية عالية كالتراكيز المتواجدة في ماء البحر في داخل اجسامها .

ويمكننا تمييز ثلاث مناطق في الانظمة البيئية البحرية ابتداء من منطقة الساحل الى عمق المحيط شكل(٢) وهي :

١- منطقة ما بين المد والجزر : Intertidal zone وهي المنطقة الساحلية التي تمتد بين اعلى نقطة يصل اليها الماء عند المد وادنى نقطة يصل اليها الماء عند الجزر . وتتعرض هذه المنطقة يوميا الى الغمر بالماء ولهذا فهي غنية بالمواد العضوية والاكسجين المذاب اما حيوانات هذه المنطقة فتشمل الكائنات الحية الحفارة burrowing organisms التي تسكن الجحور كالسرطانات والقواقع وبعض الرخويات كما نجد الديدان في الشواطئ الرملية اما في الشواطئ الصخرية فنجد الطحالب الخضراء والبنية والحمراء والمحار وغيرها مثبتة نفسها على الصخور .



الشكل (٢) المناطق المحيطية . عن (CampBell, 1996)

٢- منطقة الجرف القاري : Neritic zone تنحصر هذه المنطقة بين خط الجزر والجرف القاري وعمقها لا يزيد على ١٨٠م ، وبالرغم من ان مساحة هذه المنطقة لا تزيد على١٠٪ من مساحة المحيط الا انها تمثل مصائد الاسماك الرئيسة في العالم ، اذ نجد فيها سمك الكود Cod والهيرنج Herring والسلمون اذ نجد فيها وفرة وتنوعا في الكائنات الحية . والانتاجية مرتفعة في هذه المنطقة لانها ضحلة نسبيا فتخترقها اشعة اشمس بشكل جيد كما تتوافر فيها المواد العضوية بكميات كبيرة .

٣- المنطقة المحيطية: Oceanic zone وهي المنطقة الواقعة بعد الجرف القاري وتشكل٩٠٪ من مياه المحيط ، وتتميز مياه هذه المنطقة بالعمق وتكون

الانتاجية فيها منخفضة نتيجة افتقارها الى المواد المغذية كالنترات وفي مناطق معينة نلاحظ ان الانتاجية تزداد كما في مناطق النبع Upwelling حيث تقوم تيارات الاعماق بتحريك المواد المغذية باتجاه السطح فتنشط عملية البناء الضوئي ولذا نجد ان بحار القطب الجنوبي وفيرة الانتاج .

تبدأ السلاسل الغذائية في المحيطات بالهوائم النباتية Phytoplanktans التي تتغذى عليها الطافيات الحيوانية Zooplanktons ثم تقوم حيوانات اخرى بالتغذي عليها وتستمر السلسلة الغذائية بالتهامها من قبل اسماك صغيرة فاسماك اكبر فاكبر وهكذا .

وتواجه البيئات الحيوية في المحيطات تهديدا نتيجة طرح مياه المجاري والنفايات الصناعية فيها كما يتم تسرب النفط اليها . بالاضافة الى الاساءة اليها عند القيام بعملية التنقيب عن النفط فيها .

الفصل الثاني

تصنيف المملكة الحيوانية والنباتية

الاقاليم الحيوية:

-اصناف المملكة الحيوانية

-العوامل التي تتحكم في توزيع الكائنات الحية

أسس تصنيف المملكة النباتية:

- المجتمع النباتي
- تصنيف المجتمعات النباتية

مقدمة

الاقليم هو قطعة من الارض ولا غير ذلك . ويعرف الدكتور يوسف توني (٩٠٩-٩٦٣) في معجم المصطلحات الجغرافية الاقليم :منطقة من سطح الارض تميزها عما يجاورها من المناطق بظاهرة او ظاهرات او خصائص معينة تبرز وحدتها او شخصيتها وتبعا لكل منهج او اساس توصف الاقاليم بانها فيزوغرافية او ساسية او بنائية او اقتصادية والى غير ذلك . وقسم يفرق بين الاقاليم الخاصة والعامة والاولى يكون كل اقليم فريدا من نوعه وتسمى احيانا بالاقاليم المركبة اما الثانية فهي تلك التي تحتوي على عدة اقاليم ثانوية من نوع واحد ويطلق عليها اسم الاقاليم (المتجانسة)(١) .

يظهر من خلال السطور السابقة لتحديد المضمون للاقليم ما يلي :

١- جزء معين من سطح الارض ، ولا يشترط فيه تحديد المساحة .

٢- لا يشترط الشكل فيه لكن يشترط فيه التناسق والتشابه بين اجزائه فقد يكون اقليما سهليا او جبليا او اقليم جاف او ممطر .

٣- يجب توفر فيه خاصية جغرافية او اكثر تميزه عن غيره من الاجزاء المحيطة به او حتى البعيدة عنه ويمكن ان يكون جزء من اقليم واسعا .

٤- قد يتميز باكثر من خاصية واحدة أي تتوفر فيه خاصيتان متناسقتان او خواص متعددة في مجال ارضي محدد .

الانسان هو الذي يعطيه حدوده لكن الخاصية الجغرافية المميزة له هي التي تقرر امتداده بالمقدار الذي تنتشر هي فيه .

لكن لا يمكن تعريف الاقليم الا اذا اضفنا له صفة معينة فحين ذلك يتم معرفته وتحديده . فبعد ما تقول اقليم صناعي أي منطقة صناعية لها خصائص تميزها عما يجاورها من المناطق .

الاقليم الحيوي هو منطقة تمتلك مساحة من الغلاف الحيوي تسود فيه انواع معينة

---

(١) عبد العباس الغريري وسعدية الصالحي ، مرجع سابق ص١٠٣ -١٠٥ .

من الكائنات الحية ، وهو محصلة نهائية لصورة التفاعل والتاقلم بين الكائنات الحية من ناحية وعناصر بيئتها من ناحية ثانية .

وتصبح هذه الصورة او الصفة مختلفة عما يجاورها من المناطق الحيوية ، فالاقليم الحيوي له صفات وخصائص يعطيه شخصية مستقلة لكن هذه الشخصية ليست ازلية طول الزمن بل هي متغيرة نتيجة لتغيير عناصر البيئة .

ومن خلال دراسة التاريخ الزمني على الكرة الارضية نجد تغير واسع اختلفت فيه نوع الحياة بسبب طبيعة الظروف فالفترة المطيرة اوجدت مناطق ذات غطاء نباتي كثيف في منطقة تعد اليوم صحراء ومن المؤكد حدوث فترات مطيرة في المناطق الجافة الحالية حيث تعرض نصف الكرة الشمالي خلال فترة البلايستوسين الى انواع المناخات التي سادت العالم فادى تتابع الفترات الجليدية التي كونت غطاءات جليدية فوق اوراسيا وامريكا الشمالية . ثم تعرضت الى فترات دفيئة طويلة واكثر مطرا امتدت لمساحات واسعة .

فمثلا كانت الصحراء الكبرى منطقة مطيرة عندما كان الجليد يغطي اوروبا وبعد الانحصار الجليدي الى الشمال تحولت المنطقة الى صحراء وتغيرت تبعا لهذا التغير الكائنات الحية وخاصة النباتات .

ان الصورة الحالية المميزة للاقليم ما هي الا مرحلة اخيرة كانت قد مرت بعدة مراحل طورية على الكائنات الحية (نباتات وحيوانات) وتم انقراض انواع كثير منها خلال هذه المراحل التطورية .

كما ان الكائنات الحية في الاقليم ذات الشخصية المميزة لها نوع من الانسجام والتناغم بينها وبين الظروف البيئية التي يتصف بها الاقليم وظهر ما يسمى بالتأقلم .

والتأقلم هذا يظهر تناغم اخر بين النباتات والحيوانات ومن ذلك نجد ان الغطاء النباتي لاي منطقة في العالم يتكون من مجموعات مختلفة مع ظاهرة التداخل بين هذه المجاميع فلا توجد حدود واضحة تفصل بين انماط المجاميع النباتية لكن يوجد مناطق انتقال تشمل انواع من النباتات التابعة للمجاميع النباتية المجاورة . وكنا قد ناقشنا العوامل التي تتحكم او تؤثر تأثير مباشر وغير مباشر على الغلاف الحيوي .

فعامل الامطار وتوزيعه خلال اشهر السنة له دور مبرز كما ان الاختلاف في درجة الحرارة بين الاقاليم يعطي اختلاف في انواع الغطاء النباتي والحيواني .

كما ان للتربة اثر واضح في اختلاف الجاميع النباتية في اقليم نباتي واحد وعلى اساس العناصر التي تم ذكرها نجد ان نوع الغطاء النباتي في اقليم معين يعتمد بالدرجة الاولى على عناصر المناخ الذي تسود فيه وفي المناطق الحارة تلعب كمية الامطار وتوزيعها الشهري دور كبير يفوق دور ارتفاع الحرارة في اختلاف انماط الجاميع النباتية .

اما في المناطق التي تنخفض فيها درجة الحرارة تكون درجة الحرارة هي الاهم من الامطار كما في سابقتها وعلى اساس ما تقدم يمكن تقسيم العالم الى ثلاث انماط من الجاميع النباتية لكل نمط مناطق معينة من سطح الكرة الارضية وقد لا تكون متصلة مع بعضها بقدر ما تكون عناصر المناخ السائد واهمها الماء والحرارة متشابهة وتتألف الجاميع من عدة انواع وقد تشمل اكثر من نوع بقدر ما تكون متشابهة في المظهر الخارجي والشكل العام .

ففي الغابات توجد اعداد كبيرة من الاشجار المختلفة الارتفاع ومجاميع اخرى غير شجرية تستطيع النمو داخل الغابة من دون الضوء كالفطريات فنباتات المجتمع الواحد قد تتخطى وجود اشجار الغابات فقط تتعدى الى مجاميع نباتية اخرى .

وتقسم النباتات الطبيعية الى مجاميع كبرى رئيسية اعتمادا على المظهر الخارجي وهذه الجاميع الكبرى يمكن ان تقسم الى عدة مجاميع اصغر .

اما اهم اصناف المملكة الحيوانية[1] :

١- شعبة الاوليات (وحيدات الخلايا) Phylum Prtozoa وبعدها تأتي كافة الحيوانات من (عديدة الخلايا Metazoa) وهي :

٢- شعبة الاسفنجيات Phylum Porifera (Spongis)

٣- شعبة الجوفمعويات Phylum Coelenterata

---

(١) Enchclopeadia Britani ca-vol.23,p.p.1003

وكلتا هاتي الشعبتين ذات طبقتين من الخلايا Diblastica اما ما يلي ذلك فهي كلها ذات ثلاث طبقات من الخلايا Triblastica وهي :

٤- شعبة الديدان المسطحة (المفلطحة) Phylum Platyhelminthes

٥- شعبة الديدان الاسطوانية Phylum Asehelminthe

٦-شعبة الديدان الحلقية Phylum mollusca

٧- شعبة الرخويات Pylum Annelid

٨- شعبة مفصليات الارجل Phylum Arthropoda

وهذه الشعب كلها ذات فم اولي Orotostomia اما ما يلي ذلك فهي كلها ذات فم ثانوي Deuterostomia وهي :

٩- شعبة شوكيات الجلد Phylum Echinodermata

١٠- شعبة الحبليات Phylum Chordata

وقد اصطلح على توحيد جميع الشعب التسعة الاولى تحت اسم واحد عام وهو اللافقريات او عديمة العمود الفقري Invertebrates وتعتبر الحيوانات الفقرية Vertebrates اكثر ممثلي الحبليات تميزا واهمية .

وفيما يلي نتعرف على السلم التصنيفي في عالم الحيوان ونأخذ الانسان نموذجا لذلك .

التصنيف العلمي للانسان العاقل Homo Sapiens

وهناك ثلاثة انواع من الانسان وجدت على سطح الارض منذ عصور ما قبل التاريخ وهي :

١- الانسان المنتصب القامة Homo erectus وقد انقرض ليحل محله ،

٢- الانسان الماهر Homo habilis وقد انقرض ليحل محله ،

٣- الانسان العاقل . Homo Sapiens

غير ان هذه الانواع الثلاث يشملها التصنيف العلمي الواحد :

١- مملكة الحيوان Kingdom Animals

٢- تحت عويلم عديدات الخلايا Sub-Kingdom Metazoa

٣- شعبة الحبليات Phylum Chordata

٤- تحت شعبة الفقريات Sub-Phylum vertebrata

٥- طائفة الثدييات Class Mammals

٦- تحت طائفة الثدييات الحقيقية (المشيمية) Sub-Class Eathere

٧- رتبة الرئيسيات Order Primares

٨- عائلة الادميات Family Homonid

٩- جنس الانسان Genus Homo

١٠- نوع الانسان العاقل Species Homo Sapiens

ومما تقدم فان الفقريات اعقد الحيوانات واكثرها تطورا وتنتمي اليها تحت شعبة الفقريات Sub-phylum vertebrate وتتضمن عدة وظائف هي :

١- مستديرة الفم Class Ceclostomata

٢- الاسماك العظمية Class Elamobranchii

٣- الاسماك الغضروفية Class Pisces

٤- الزواحف Class Reptiles

٥- الطيور Class Aves

٦- الثدييات Class Mammals وهي قمة التعقيد والتطور الحيواني وينتمي اليها الانسان .

العوامل التي تتحكم في توزيع الكائنات الحية:

العامل الاول: العوامل الطبيعية والبشرية

يعتقد بعض الجغرافيين ان دراسة الاجناس والانواع النباتية وما تتطلبه من تعرف على التاريخ والخصائص الجيولوجية ليست من مهمات البحث الجغرافي ، حيث ان دراسة الغطاءات النباتية ومعرفة علاقتها بالمناخ والتربة كافية لرسم الصورة الجغرافية ولكن لهذه الصورة الجغرافية الحاضرة ماضي يتمثل بعدد من الحوادث التاريخية المعقدة التي تطورت خلالها فلا بد من التعرف عليها لغرض كشف الحقائق الخاصة بتوزيع النبات بصورة دقيقة .

ان للعامل الجيولوجي تأثير في توزيع الكائنات الحية كما له تاثير في توزيع كل ما يتعلق بظاهرات سطح الارض وان اسلاف النباتات الحالية تطورت وهاجرت وتاقلمت وانعزلت تبعا لتاريخ القشرة الارضية والحوادث الجيولوجية والمناخية التي ظهرت عليها من ذلك يمكن القول ان مشكلة توزيع النبات في الوقت الحاضر هي مشكلة جيولوجية[١] ، فدراسة تطور النبات اثناء العصور الجيولوجية كفيلة في كشف الاسباب التي ادت الى ظهوره في منطقة دون اخرى او ظهوره في منطقتين مختلفتين من حيث الخصائص المناخية .

فالملاحظ اليوم ان بعض اجناس النباتات تنتشر بعدة اقاليم مناخية ،وهي تعود لعائلة واحدة بينما يقتصر توزيع بعض العائلات على اقليم مناخي فعائلة النخيل بجميع اجناسها لا تتجاوز حدود الاقاليم المدارية ويلاحظ احيانا ان لبعض الاجناس النباتية توزيعات معقدة فجنس الفاكسينيوم Vaccinum يظهر في الاقاليم المعتدلة الشمالية وفي بعض الجهات المدارية ايضا . ويقتصر جنس الكافور Eucalyptus حاليا في توزيعه على المناطق الاسترالية بينما تنتشر الماجنوليا Magnolia في جهات مختلفة[٢] .

---

(١) د . يوسف توني ، جغرافية الاحياء - ج١ - جغرافية النبات - دار الفكر العربي - القاهرة (١٩٦١) ص ١٩ .

(٢) المصدر السابق .

امام هذا التعقيد في توزيع النبات تبقى الاختلافات المناخية عاجزة لوحدها في تفسيره ومن هنا يبرز دور العامل الجيولوجي وضرورة التعرف على التاريخ الجيولوجي لسطح الارض ولا بد من الاشارة الى ان دراسة التوزيعات العامة للغطاءات النباتية قد تكتفي بمعرفة اثر الاختلافات المناخية على سطح الارض .

تطور النبات:

يعتبر السجل الحفري (المستحاثات) للصخور في مختلف الازمنة الجيولوجية الدليل الوحيد الذي يمكن الاعتماد عليه في كشف التاريخ التطوري للنبات ،والمعروف ان هذا الدليل يتميز بالنقص والعجز وذلك بسبب فعل العوامل الباطنية وحركات القشرة الارضية التي يتولد عنها الالتواء والانكسار والعوامل السطحية ،عوامل التعرية والحت والارساب . ان هذه العوامل سببت اختفاء بعض الصخور بحفرياتها وانطمار واعادة توزيع اليابس والماء وفصل مساحات من اليابس وظهور جزر جديدة وبذلك فان البحث عن الحفريات او المستحاثات الخاصة بعصر جيولوجي واحد من المهمات الصعبة .

وبصورة عامة يقسم التاريخ البيولوجي للارض وهو حسبما يتضح من المخطط التالي الى الاقسام التالية[1] : شكل (٣)

---

(١) زين الدين عبد المقصود ، اسس الجغرافية الحيوية (الكتب الجغرافية/٤٤) منشأة المعارف ، مصر ١٩٧٩ ص٥٠-٥٥ .

وانظر - Robinson, H. Biogeography, London, (1972) pp. 41-15.

شكل /٣ التاريخ البيوجيولوجي للارض

<table>
<tr><td rowspan="6">زمن الحياة الحديثة
Caenozoic</td><td rowspan="2">الزمن الرابع</td><td>الحديث</td><td rowspan="7">Age
od
Angiospermes
عصر النباتات الزهرية
(نباتات البذرة المستترة)
أو (مغلفات البذور)</td></tr>
<tr><td>البليستوسين</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>البليوسين</td></tr>
<tr><td>الميوسين</td></tr>
<tr><td>الاليجوسين</td></tr>
<tr><td>الايوسين</td></tr>
<tr><td rowspan="3">زمن الحياة الوسطى
Mesozoic</td><td colspan="2">الكريتاس</td></tr>
<tr><td colspan="2">الجوراسي</td><td rowspan="2">Age of
Gymnospermes
عصر عاريات البذور
(البذرة العارية)</td></tr>
<tr><td colspan="2">الترياسي</td></tr>
<tr><td rowspan="6">زمن الحياة القديمة
Palaeozoic</td><td colspan="2">البرمي</td><td rowspan="3">Age of
Pteridophytes
عصر خفيات اللقاح
الوعائية</td></tr>
<tr><td colspan="2">الكربوني</td></tr>
<tr><td colspan="2">الديفوني</td></tr>
<tr><td colspan="2">السليوري</td><td rowspan="3">Age of
Thallophyte
عصر المشريات
(النباتات البسيطة الاحادية
الخلية أو العديدة الخلايا)</td></tr>
<tr><td colspan="2">الاوردوفيشي</td></tr>
<tr><td colspan="2">الكمبرى</td></tr>
<tr><td>زمن اللاحياء
Azoic
Proterozoic</td><td colspan="2">ما قل الكمبرى</td><td>آثار غامضة للحياة في اواخر ما
قبل الكمبرى</td></tr>
</table>

العامل الثاني: العامل المناخي واثره على نمو النباتات وتوزيعها المكاني:

يعتبر المناخ من اهم العوامل الطبيعية التي تؤثر مباشرا وغير مباشراً على الحياة النباتية حيث يظهر تأثير الظروف المناخية السائدة على توزيع المجموعات الرئيسة للنبات على سطح الكرة الارضيـة بشكل اقوى من تأثير أي عـامل اخر من العوامل المكونة للبيئة الطبيعية فالمناخ لا يعمل فقط عن طريق عناصره كالحرارة والامطار والرياح بصورة مباشرة على التوزيع المكاني للنباتات وانما يظهر تأثيره بصورة غير مباشرة على الحياة النباتية في عملية تهوية صخور القشرة الارضية وتكوين التربة وعمليات طبقات قطاعها وفي مكوناتها المعدنية والعضوية . وبالمقارنة مع عوامل البيئة الطبيعية الاخرى للمناخ اهمية بالغة التاثير على الغطاء النباتي والسبب في ذلك يرجع الى إننا النباتات تختلف عن الحيوانات من حيث انها غير قادرة على الحركة والانتقال من مكان لاخر كما وانها غير قادرة على حماية نفسها من الظروف المناخية المتطرفة ، وبالاضافة الى انها غير قادرة على توليد الطاقة الحرارية الامر الذي جعل النباتات الطبيعية تخضع خضوعا تاما لتاثيرات العوامل المكونة للبيئة التي تعيش فيها النباتات وخاصة الظروف المناخية الا اننا نجد المناخ في بعض الجهات من سطح الارض يجيز احيانا لعدم نمو نباتات معينة في بيئاتها المناسبة لا بسبب اثر العناصر المناخية وانما بسبب عامل المنافسة بين النباتات نفسها . فنباتات الحشائش مثلا يمكنها النمو في مناطق الغابات نموا جيدا الا انه ينعدم وجودها لا لان الظروف المناخية غير ملائمة وانما عامل المنافسة شديدا بينها وبين اشجار الغابات على ضوء الشمس وبالتالي يؤدي عدم وصول الضوء الى ارض الغابة الى عدم نموها وذلك لانها غير قادرة على النمو تحت ظل الاشجار الكثيفة بدون حصولها على ضوء الشمس الضروري في عملية التركيب الضوئي وتكوين الغذاء اللازم لنمو الحشائش[١] .

ومن الواضح انه اذا بقي مناخ اقليم ما ثابتا فترة طويلة من الزمن دون تغيير ، فالحياة النباتية هي الاخرى تبقى ثابتة بعد مرورها بمراحل التطور او التعاقب النباتي التي سبقت الاشارة اليها . كما وانه بسبب حاجة النباتات لمتطلبات طبيعية متشابهة

---

(١) Trewarth, Robinso and Hammond, Physical Elements of Geography, gigth Edition, McGraw - Hill Book Co., New York, 1967,p.435.

وبسبب قابلية التأقلم عند بعض النباتات لظروف البيئة قد نجد عدة الصناف من النباتات المختلفة تنمو جنبا الى جنب في البيئات المتشابهة بالاضافة الى ذلك ان المجموعات النباتية الرئيسية غير محدودة تحديدا قاسيا في الطبيعة وانما عموما تختلط مع بعضها في مناطق الانتقال او الاتصال التي تتواجد فيها اصناف تمثل المجموعات النباتية في الاقاليم المتجاورة .

ونظرا لاهمية كل عنصر م عناصر المناخ واختلاف تأثيره على الحياة النباتية ينبغي ان تناقش اثر كل عنصر على حدة وذلك لتبيان علاقة كل منها بتوزيع الغطاء النباتي .

(أ) الحرارة وعلاقتها بالغطاء النباتي :

بالرغم من ان الحرارة تعتبر مصدر الطاقة الرئيسي للنباتات فان العلاقة بينها وبينه لا تزال غامضة وغير محدودة تحديدا واضحا ،وذلك لان النباتات عموما تنمو ضمن حدود حرارية معينة تختلف من نبات الى اخر ،ومن مكان الى اخر ،فكما هو معروف ان لكل نبات حدا ادنى وحدا اقصى من درجات الحرارة الذي اذا ما تجاوزته هبوطا او صعودا فان النبات يتعرض ولا شك للموت والهلاك الا انه ينبغي ان نشير هنا الى انه لا يشترط ان تكون درجة غليان الماء ولا درجة تجمده هما الدرجتان الحراريتان اللتين تسببان هلاك النبات او موته اذ هناك نباتات يمكنها الحياة في درجات حرارية ليست اقل من درجة الغليان كنباتات Algae مثلا التي تعيش في الينابيع الحارة في منتزه Yallaw Stone في الولايات المتحدة كما وان هناك نباتات تعيش في بيئات تبقى درجات الحرارة فيها منخفضة الى ما دون درجة التجمد في معظم ايام السنة[١] وعلى الرغم من ان هذه الانواع من النباتات تمثل بدون شك اقصى درجات التطرف في متطلباتها الحرارية إلا انه قلما يحدث لخلايا انسجة النباتات الطبيعية الموت المباشر اذا ما ارتفعت الحرارة الى (٢١٢) درجة فهرنهايتية . والواقع ان السبب الرئيسي في هلاكها او موتها هو ليس الارتفاع في درجات الحرارة بقدر ما هو يعود الى جفاف التربة الناتج عن فقدان المياه بواسطة عملية التبخر/النتح Evapotranspiration وبالمقابل ان

---

(١) Ibid, p. 435

انخفاض درجات الحرارة الى ما دون درجة التجمد نادرا ما يكون السبب المباشر في موت النبات وانما السبب الحقيقي هو تجمد المياه في حجيرات وخلايا انسجة النبات وبالتالي اصابته بما يعرف بالجفاف الفسيولوجي Physiological Drought اذ يصبح النبات والحالة هذه عاجزا عن اخذ الكمية اللازمة من مياه التربة للتعويض عما يفقده من الماء بواسطة عملية النتح Transpitation وذلك لان تجمد المياه في الخلايا والانسجة النباتية لعدة ايام يمنع جريانه من التربة ووصوله الى الاوراق التي تبدأ بالاصفرار ثم التساقط وبالتالي الموت[1] .

ان الحرارة ولا شك هي احد العناصر الرئيسية اللازمة لقيام أي نوع من انواع الحياة على سطح الكرة الارضية ولكن يظهر اثرها على توزيع الاصناف النباتية بشكل اوضح من اثرها على توزيع المجموعات النباتية فالغابات والحشائش توجد في كل المناطق الحرارية تقريبا بين خط الاستواء من جهة والدائرة القطبية من جهة اخرى الا ان العائلات والاجناس او الانواع التي تتالف منها الغابات او الحشائش تختلف من منطقة حرارية الى اخرى . أي بعبارة اخرى ان الانواع التي تتألف منها الغابات والحشائش في المناطق المعتدلة ، وهذه او تلك تختلف عن الغابات والحشائش في المناطق الباردة والواقع ان العلاقة بين درجة الحرارة وحياة النبات لا تزال غير محددة تحديدا واضحا فعلى الرغم من اننا نعرف عموما ان ارتفاع درجة الحرارة سيساعد على نشاط نمو النباتات فانه لا يشترط ان يؤدي كل انخفاض لها الى بطئ سرعة النمو ولا يشترط ان تكون سرعة النمو بالنسبة لجميع انواع النباتات او حتى بالنسبة للنوع الواحد متساوي في درجة الحرارة او ان تكون اصلح درجة لنمو النبات الواحد واحدة في جميع مراحل النمو[2] .

وعموما هناك حدين ، حد ادنى وحد اعلى لدرجة الحرارة التي ينمو فيها النبات فيندر ان تبدأ النباتات بالنمو مثلا في المناطق المعتدلة اذا بقيت متوسطات درجات الحرارة الشهرية اقل من ٤٣ درجة فهرنهاتية او ما تسمى بصفر النمو Zero point of

---

(1) Joseph E. van Riper, Op.Cit.,p. 486

(٢) علي حسين الشلش – القيمة الفعلية للامطار واثرها في تحديد الاقاليم النباتية في العراق ،مجلة كلية الآداب – جامعة البصرة – ١٩٧٦ ص٤٩ .

growth وهي الدرجة التي عندها تبدأ نباتات المنطقة المعتدلة بالنمو في اوائل الربيع[1] .

ويتفق معظم العلماء على اعتبار درجة ٤٣ ف بدرجة الصفر لنمو النبات ويعبر عنه احيانا بصفر النمو ، وهو الحد الادنى من الحرارة المطلوبة لنمو النبات عامة . الا ان بعض النباتات قد تنمو وان كانت لا تستطيع التكاثر ،في مناطق اقل حرارة من ذلك كما وان بعضها يعيش في احوال حرارية تحت درجة التجمد ، ويعني هذا ان الحد الادنى لنمو النبات او صفر النمو يختلف من نبات لاخر .

فبينما تستطيع نباتات الاقاليم الباردة ان تنمو في درجة حرارة اقل من٣٢ ف تجد ان معظم النباتات في المناطق المعتدلة لا تنمو الا اذا ارتفع معدل الحرارة اليومي الى ٤٣ف اما نباتات المناطق الحارة فتحتاج الى درجات حرارة اعلى .

ولكن يبدو من الواضح ان معظم النباتات تحتاج الى عشر درجات فهرنهايتية فوق درجة الصفر الفهرنهاتي على الاقل لكي تزهر وتثمر . ومن هنا يظهر لنا ان الحد الادنى للحرارة اثر فعال في امكانية ظهور نوع من النباتات في منطقة ما ، وبالتالي فكلما ازدادت حاجة النوع الى الحرارة كلما كان توزيعه محدودا وانتشاره على سطح الارض ضيقا .

اما الحد الاعلى لنمو النبات فيختلف من منطقة حرارية الى اخرى فيكون اعلى بالنسبة للنباتات في المناطق المعتدلة والباردة فبينما تموت بعض نباتات المناطق الباردة اذا زاد المتوسط اليومي لدرجة الحرارة على٧٠ درجة ف ، نجد ان معظم نباتات المناطق الحارة لا يؤذيها ارتفاع هذا المتوسط حتى اذا وصل الى ١٠٠ درجة ف او اكثر[2] .

وعموما يمكن القول بصفة عامة انه لا توجد في العالم أي منطقة تزداد فيها المتوسطات الحرارية الى درجة تعرقل نمو النباتات ولكن سرعة النمو لاي نبات تبلغ اقصاها في درجة حرارة معينة تسمى درجة الحرارة الانسب وهي ليست واحدة بالنسبة

---

(١) عبد العزيز طريح ، الجغرافية المناخية والنباتية - الاسكندرية - الطبعة الرابعة ١٩٦٧ ص١٦٩ .
(٢) عبد العزيز طريح - مصدر سابق - ص٢٦٩ .

للنبات الواحد في كل مراحل نموه المختلفة[1] . وعموما تقع هذه الدرجة بين ادنى واعلى درجة حرارية يستطيع ان ينمو فيها النبات . فيكون اعلى بالنسبة لنباتات المناطق الحارة منها بالنسبة لنباتات المناطق الباردة .

ويلاحظ ان نباتات الاقاليم الباردة والقطبية التي تتوقف عن النمو في فترة انخفاض درجة الحرارة عن درجة النمو والتي تمتد دورة حياتها في فترة قصيرة نسبيا لا تموت نسبيا بانهاء فصل النمو وانما تموت موتا ظاهريا اثناء الفصل البارد ثم تدب فيها الحياة مرة ثانية بحلول فصل الدفيء ويلاحظ ايضا ان بعض النباتات لا تتأثر تاثرا ظاهرا ببرودة فصل الشتاء اذ انها تظل دائمة الخضرة طول ايام السنة كما هو الحال بالنسبة لاشجار الغابات الصنوبرية بالقرب من الدائرة القطبية هذا ولا بد من التاكيد على ان معظم نباتات المنطقة الباردة خاصة القصيرة منها والقريبة في نموها من سطح الارض تحتمي من قسوة انخفاض درجة الحرارة بتراكم الثلج خلال الفترة الباردة من السنة وذلك لان الثلج يمنع من تسرب حرارة التربة الى الفضاء الخارجي بواسطة الاشعاع الارضي حيث تبقى التربة محتفظة بحرارة اعلى بكثير من حرارة الهواء ولذا سرعان ما ترتفع حرارة الجو في المروض العليا وتبدأ الثلوج بالذوبان تبدأ الحياة تدب فيها من جديد كما هو الحال بالنسبة لنباتات التندرا والنباتات الالبية مستفيدة من طول فترة النهار خلال الصيف القصير والبارد نسبيا الذي تعمل معظم النباتات في تلك المروض على اكمال دورة نموها في فترة اقصر من نباتات المنطقة الحارة ،ان هذا ولا شك يقودنا الى مناقشة ظاهرتين مهمتين لها علاقة مباشرة بنمو النباتات ومتطلباتها الحرارية وهما :

١- فصل النمو .

٢- الحرارة المتجمعة .

وتعتبر دراسة الحرارة وقيمتها الفعلية على اساس طول فصل النمو ومقدار ما يتجمع خلاله من وحدات حرارية من احدث ادراسات التي لاقت رواجا واسعا من قبل علماء المناخ والنبات ، الذين اخذو يوجهون اليها عناية في كتاباتهم المتعلقة

---

(١) Van Riper, Op. Cit., p.487

بالنباتات وعلاقتها بالاحوال الحرارية وذلك لانها دراسة تظهر العلاقة بين درجة الحرارة والحياة النباتية كما هي موجودة فعلا في الطبيعة ،كما وانها تستند على قواعد متفق عليها بين بعظم الباحثين في علمي المناخ والنبات من اهمها :

١- ان كل نبات يحتاج لكي يكمل دورة حياته من فترة الانبات الى النضوج الى عدد معين من الوحدات الحرارية التي يجب ان تتجمع اثناء فصل نموه الحد الادنى منها الذي يبدأ عنده ذلك النبات في النمو أي فوق درجة صفر النمو .

٢- ان كل نبات يحتاج الى عدد معين من الايام التي يجب ان لا تنخفض فيها متوسطات الحرارة عن صفر النمو .

فصل النمو وعلاقته بنمو النبات:

يقصد بفصل النمو بانها الفترة الزمنية التي يتطلبها النبات لاتمام دورة حياته من مرحلة الانبات الى مرحلة النضوج وهي فترة تختلف في مفهومها بالنسبة لطلبة علم المناخ عما هي بالنسبة لطلبة علم الزراعة فطلاب علم الزراعة بتكلمون عن فصل النمو على انه الفترة المحصورة ما بين عمليتي البذر والحصاد ، اما في علم المناخ فيقصد بفصل النمو تلك الفترة من السنة التي لا ينخفض خلالها المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن صفر النمو بالنسبة للحياة النباتية بصفة عامة[1] .

ويختلف طول فترة النمو هذه باختلاف الموقع بالنسبة لدوائر العرض اذ ان طولها يبلغ ٥٦٣ يوما في الجهات المدارية الحارة ،ويقل طولها تدريجيا كلما ابتعدنا عن المنطقة المدارية واقتربنا من المنطقة القطبية .

ولكل نبات فترة نمو معينة ، فنباتات المنطقة الاستوائية كالموز والكاكاو والمطاط تتطلب فترة طول السنة بينما محاصيل المنطقة المعتدلة تتطلب فترة نمو اقصر ،وتتطلب نباتات المنطقة الباردة فترة نمو اقصر من ذلك .

ونتيجة لاختلاف طول فترة النمو اختلف توزيع النباتات على سطح الكرة

(١) علي حسين الشلش ، القيمة الفعلية للامطار مصدر سابق ص٥٠

الارضية ،فبسبب طول فترة النمو في الجهات المدارية مثلا تستمر النباتات بالنمو طول العام ولذا نجد مثلا نباتات في مرحلة الازهار واخرى في مرحلة نضج الثمر في المنطقة الواحدة كما وان الزراعة تستمر على مدار السنة اذا ما توفرت الشروط المطلوبة الاخرى بينما تصبح الزراعة فصلية في العروض المعتدلة الدافئة والباردة حيث تزرع محاصيل مختلفة في متطلباتها لفترة النمو بحيث تتلائم وطول فترة النمو اللازمة لكل منها .

ويتفق الكثير من الباحثين على ان معظم النباتات التي تنمو في المناطق المعتدلة يبدأ نموها بصفة عامة في اوائل الربيع عندما يرتفع المتوسط الحراري اليومي الى ٤٣ درجة فهرنهايتية وهذا بالطبع حكم عام قد لا ينطبق على كثير من الانواع والفصائل النباتية اذ ان بعض النباتات تستطيع ان تنمو في درجات حرارة اقل او اعلى بكثير من ذلك فالقمح يبدأ النمو مثلا في درجة حرارة ٣٧ درجة فهرنهايتة بينما تبدأ الذرة بدرجة ٥٥ درجة فهرنهايته والقطن بدرجة حرارة ٦٢ درجة فهرنهايته .

ويحدد فصل النمو تحديدا اخر يقوم على اساس اخر سقوط للصقيع في فصل الربيع الى اول سقوط له في فصل الخريف أي الفترة التي تكون فيها متوسطات الحرارة اليومية اعلى من درجة التجمد ٣٢ درجة فهرنهايته ولهذا التحديد اهمية خاصة بالنسبة للنباتات الحساسة التي لا تتحمل الصقيع او انخفاض درجة الحرارة الى ما دون درجة التجميد ،ومن اشهرها الخضروات وكثير من انواع الفواكه فكثير ما يؤدي سقوط الصقيع الى تعطيل نمو هذه النباتات او القضاء عليها وخاصة سقوط الصقيع في فصل الربيع الذي هو فصل النمو وليس سقوط الصقيع في الخريف حيث تكون معظم النباتات وخاصة الخضروات في اخر مرحلة من مراحل اعطائها للثمر .

والمقصود بالصقيع بمعناه الضيق هو ظهور المادة الثلجية البيضاء على اوراق النباتات وفوق سطح الارض بشرط ان تكون هذه المادة قد تكونت نتيجة للانخفاض المفاجئ لدرجة الحرارة الى ما دون درجة التجمد والتي يترتب عليها تحول بخار الماء الموجود في الهواء من حالته الغازية الى الحالة الصلبة مباشرة أي دون ان يتكاثف اولا الى ماء ثم الى ثلج بعد ذلك . وهذا الهبوط الفجائي في درجة الحرارة يكون عادة اشد خطرا على حياة النبات من هبوطها بشكل تدريجي ولذلك تستخدم كلمة صقيع في الوقت الحاضر بمعنى اوسع من معناها القديم اذ انها تطلق كلمة صقيع على أي انخفاض في

حرارة الجو الى درجة الصفر ٣٢ درجة فهرنهايته او ما دونهما حتى ولم يؤدي ذلك الانخفاض الى ظهور المادة الثلجية البيضاء .

وعلى هذا الاساس يمكن التمييز بين نوعين من الصقيع هما :

١- **الصقيع الابيض** : وهو الناتج عن الانخفاض المفاجئ في درجات الحرارة الى درجة التجمد او ما دونهما .

٢- **الصقيع الاسود** : وهو الصقيع الناتج عن اخفاض درجة الحرارة التدريجي وما دون درجة التجمد ولكن لفترة طويلة نسبيا .

ان انخفاض درجة الحرارة لفترة طويلة دون درجة التجمد تمنع نمو النبات واحيانا تقتله ويحدث موت النبات في هذه الحالة لا لتجمد حجيرات النبات وخلاياه فقط وانما برودة الجو الشديدة تقلل من جريان الكمية المطلوبة من ماء التربة الى الجذور والاوراق لدرجة لا يمكن للنبات تعويض ما يفقده من المياه بواسطة عملية النتح وبذلك يحدث ما يعرف بالجفاف الفسيولوجي حيث تذبل الاوراق وتصفر ثم تتساقط وبالتالي يموت النبات فنباتات كالرز والقطن مثلا تتعرض للموت والتلف اذا ما بقيت درجة حرارة الهواء القريب من سطح الارض منخفضة الى ما يقرب من درجة التجمد لمدة يومين او ثلاثة .

الحرارة المتجمعة وعلاقتها بنمو النباتات:

يقصد بالحرارة المتجمعة بمجموع الدرجات او الوحدات الحرارية التي تتجمع فوق الحد الادنى للمتوسط الحراري الذي يمكن ان تنمو فيه النباتات[1] . والحد الادنى للحرارة لنمو معظم النبات فقي راي الكثير من العلماء كما بينا سابقا هو ٤٣ درجة ف وعلى هذا الاساس يمكن ان نحسب الحرارة المتجمعة ليوم واحد او اسبوع او شهر او لاي فترة زمنية اخرى الا انه المعتاد هو حسابها لفصل النمو والحرارة المتجمعة لاي يوم هي الفرق بين متوسط درجة حرارة ذلك اليوم هو ٤٣ درجة ف فاذا كان متوسط درجة حرارة يوم ما٦٠ درجة مثلا فان الحرارة المتجمعة لذلك اليوم هي :

---

(١) احمد سعيد حديد ، علي حسين الشلش ، وماجد السيد ولي (علم الطقس) جامعة بغداد ، ١٩٧٩ ص١٠٠ .

٦٠ - ٤٣ = ١٧ درجة ف والحرارة المتجمعة لاي شهر من الاشهر هي مجموع الدرجات الحرارية في جميع ايام ذلك الشهر وابسط طريقة لحسابها هي :

الحرارة المتجمعة = (متوسط الحرارة اليومية - ٤٣) × عدد ايام الشهر فاذا كان متوسط الحرارة اليومي لدرجة حرارة شهر شباط هو ٥٠ درجة ف فان حرارته المتجمعة تكون :

(٥٠ - ٤٣) × ٢٨= ٧ × ٢٨ = ١٧٦ .

والحرارة المتجمعة لفصل النمو هي مجموع درجات الحرارة التي تتجمع في جميع الاشهر التي يشملها ذلك الفصل ومعرفة الحرارة المتجمعة لفصل النمو له اهمية كبيرة بالنسبة للحياة النباتية بصفة عامة والتوسع الزراعي في الاقاليم الباردة بصفة خاصة لانه هو الذي يحدد نوع المحاصيل التي يمكن زراعتها في هذه الاقاليم وذلك على اساس ان كل نبات يحتاج الى عدد معين من الايام والى عدد معين ايضا من الوحدات الحرارية لكي يكمل دورة حياته وقد ساعد هذا النوع من الدراسة كثيرا من الدول الواقعة على حدود المناطق القطبية كما هو الحال في كندا وروسيا والسويد والنرويج على استغلال كثير من الاراضي الواقعة الى الشمال من الدائرة القطبية في زراعة بعض المحاصيل التي استطاع العلماء تطوير سلالات جديدة لها تتطلب الى عدد قليل من الايام وفصل قصير للنمو كالقمح الربيعي مثلا الذي يستطيع ان يتم دورة حياته في فترة اقصر من الفترة التي يتطلبها القمح الشتوي الذي يحتاج الى حوالي ١٩٦٠ درجة ف متجمعة لاتمام دورة حياته بينما الربيعي يحتاج الى حوالي (١٣٥٠) درجة متجمعة ومما يساعد القمح الربيعي على سرعة النمو وبالتالي سرعة نضوجه في العروض العليا هو طول نهار فصل الصيف ووفرة ضوء الشمس اذ ان ذلك يعوض النقص في درجة الحرارة من جهة وقصر فصل النمو في تلك العروض من جهة اخرى ثانية .

علاقة الضوء بالنبات:

يعتبر الضوء شكل من اشكال الطاقة التي يتطلبها النبات في كل مرحلة من مراحل نموه ،ولذا فان ضوء الشمس يعتبر من اهم العناصر الضرورية لنمو النبات اذ كلما زادت كمية الضوء كلما ساعد ذلك على سرعة النمو وبدون الضوء لا تتم عملية

تكوين الغذاء اللازم لنمو النباتات سواء كان ذلك في الجهات المدارية او في مناطق العروض العليا فلا بد من توفير الضوء لكي يستطيع النبات تحويل ما يستمده من المعادن المذابة والمواد العضوية في التربة التي تتناولها جذوره وبمساعدة ثاني اكسيد الكربون الذي يأخذه النبات بواسطة اوراقه فاذا لم يتوفر الضوء اللازم تنعدم عملية صنع الغذاء وبالتالي يتعرض النبات للموت والهلاك .

ونتيجة لحاجة النبات الى الضوء نجد المنافسة بين النباتات على ضوء الشمس تلعب دورا رئيسيا في عملية الاختيار الطبيعي لانواع معينة من النبات في كل مجموعة نباتية رئيسية اذ ان المنافسة على ضوء الشمس تقدم الحافز الرئيسي في نمو اشجار الغابات بصورة عمودية وعليه يعتبر الضوء العامل الاساسي في وجود ما يعرف بطبقات النباتات العمودية في كل مجموعة نباتية[١] .

هذا وتتوقف كمية ضوء الشمس على طول فترة النهار واختلافها في فصول السنة ففي الاقاليم الاستوائية يتساوى طول النهار في كل ايام السنة ولكنه يزداد طولا في فصل الصيف الشمالي او الجنوبي ويزداد قصرا في فصل الشتاء الشمالي والجنوبي أي بعبارة اخرى يزداد طول النهار في فصل الصيف من ١٢ ساعة عند خط الاستواء الى ٦ اشهر في القطبين الشمالي او الجنوبي كما يظهر ذلك من الجدول التالي[٢] :

جدول (١) اقصى طول للنهار في العروض المختلفة

خط العرض	صفر	٤١	٦٣	٦٦	٦٧	٧٨	٩٠
طول النهار	١٢ ساعة	١٥ ساعة	٧ ساعة	٢٤ ساعة	شهر	٤ شهور	٦ شهور

ان فترة النهار في فصل الصيف الشمالي او الجنوبي باتجاه القطبين يساعد النباتات ولا شك على الاسراع في نموها بحيث تتم دورة حياتها ونضجها في فترة اقصر وبحرارة متجمعة اقل مما يلزم لنموها في العروض الاكثر دفئا ويعني هذا ان وفرة الضوء

---

(١) Van Riper, Man`s Physical World.1971. p.488

(٢) Howard J. Critchfield. Climacology. Second Edition Prentice.H. Engiemood Clifts. New Gersey, 1956, p. 29

تستطيع ان تعوض النباتات عن بعض النقص في الحرارة فالقمح الربيعي مثلا يتم نموه ونضجه في شمال السويد في٧٩ يوماً تقريبا بينما يحتاج الى حوالي ١٠٧ ايام في جنوبها ويرجع ذلك ولا شك الى تزايد طول النهار في الصيف كلما اتجهنا شمالا وينتج عن الاختلاف في طول النهار والليل بالنسبة لاختلاف خطوط العرض ذبذبة فصلية في كمية الضوء وفي كمية الحرارة المتجمعة وذلك حسب طول النهار او قصره ولذا نجد بعض النباتات تغير من اشكالها بحيث تتفق مع التغيرات في كمية الضوء المتوفرة في كل فصل وفي كل منطقة من المناطق الحرارية ، اذ ان اختلاف طول النهار بالنسبة لخطوط العرض ينتج عنه اختلاف في عدد الساعات المشمسة وذلك حسب موضع الارض وحركتها حول الشمس وينتج عن ذلك ان بعض النباتات تعمل على تغيير اشكالها بشكل يتفق ومتطلباتها لضوء الشمس بينما نجد بعضها يتجنب اشعة الشمس وتقي نفسها من تاثيرها القوي بطرق مختلفة وبعضها يبحث عن اشعة الشمس بتحريك اوراقها واغصانها وازهارها باتجاه ضوء الشمس كنبات عباد الشمس وغيره من النبات الاخرى .

ان نجاح زراعة المحاصيل الجذرية التي تحتوي على نسبة عالية من النشويات ومردودها العالي بالوحدة المساحية في العروض العليا الباردة يرجع الى الساعات الطويلة من اشعة الشمس ووفرة الضوء ولهذا السبب نجد ان زراعة البطاطس تتركز عموما في تلك العروض من العالم هذا ويندهش الزائر للاقاليم الباردة ولا سيما الشبه القطبية في الاسكا وشمال اوروبا واسيا من الاحجام الكبيرة لرؤوس اللهانة ، والخس ، والشلغم والبنجر .

ان تاثير شدة الاشعاع الشمسي في عملية تركيز السكريات في ثمار الفواكه في الجهات الصحراوية حقيقة معترف بها ونسبر السكر في تمر النخيل خير دليل على ذلك وعلى اساس طول النهار يمكن تصنيف النبات الى : نباتات النهار القصير ونباتات النهار الطويل وتشمل الاولى معظم النباتات المدارية بينما تشمل الثانية نباتات المنطقتين المعتدلتين الدافئة والباردة ويلاحظ ان قصر النهار في المناطق المعتدلة خلال فصل الشتاء لا يؤثر على نمو النبات وذلك لتوقف النمو او سكونه اثناء هذا الفصل من السنة .

وعموما يمكن لنباتات النهار القصير ان تنمو في العروض العليا ولنباتات النهار الطويل ان تنمو في العروض الدنيا اذا توفرت الظروف المناخية الاخرى في كل من المنطقتين اذ يلاحظ ان هناك انواع عديدة من النباتات المدارية التي يمكن ان تعيش تحت ظروف النهار القصير تستطيع ايضا ان تنمو وتزهر في البيوت الزجاجية في عروض النهار الطويل اذا توفر الدفئ اللازم والرطوبة المناسبة لها وعلى العكس من ذلك تنجح زراعة بعض نباتات النهار الطويل في العروض المدارية في الجهات المرتفعة منها حيث تنخفض درجة الحرارة بسبب الارتفاع .

(ب) التساقط - الرطوبة -التبخر - النتح :

يعتبر وجود الماء وعدم وجوده كثرته في التربة او قلته من بين العوامل المهمة جدا في نمو النباتات الطبيعية وتحديد انواعها وكثافتها وتوزيعها على سطح الكرة الارضية وذلك لان الماء يلعب دوراً حاسما ورئيسيا في كل مرحلة من مراحل نمو النبات ابتداء من مرحلة الانبات وانتهاء بمرحلة الازهار وتكوين الثمر والبذور ان اهمية الماء اكثر من كونه دم الحياة بالنسبة للنبات واكثر من كونه وسيلة تنقل بواسطتها المواد الغذائية من التربة وطرد الفضلات ان يدخل في تركيب انسجة وتكوين حجيراته بالاضافة الى انه يقوم بعملية تبادل الطاقة الحرارية بين اجزائه للحفاظ على درجة حرارته ضمن الحدود المطلوبة لبقائه واستمرار حياته[1] .

ان عملية التركيب الضوئي او عملية استخدام الطاقة الضوئية او اشمسية في صنع المواد الغذائية كالسكريات والنشويات بواسطة اوراق النبات الخضراء لا يمكن ان تتم الا اذا توفر الماء وذلك حتى بالنسبة للنباتات الطفيلية التي لا تعمل غذائها بنفسها وانما تعيش على غيرها من النبات وتستمد منها ما تحتاج اليه من المواد الغذائية تتطلب هي الاخرى الماء لبناء حجيراتها والمحافظة عليها

وحينما تنفذ المياه من خلايا وحجيرات النبات بواسطة النتح ولم يحل محلها مياه جديدة فاها تذبل وتموت وبموتها يموت النبات ويزول وجوده من سطح الارض .

---

(١) علي حسين الشلش - القيمة الفعلية - مصدر سابق ص٦١ .

ان كمية المياه التي تمر من خلال النبات من التربة الى الهواء هي التي تحدد حجم النبات وكثافته اذ ان النسبة المرتفعة من المياه التي يطلبها النبات بواسطة عملية النتح صفة من صفات الاشجار الضخمة العالية أي ان هناك علاقة كبيرة بين حجم النبات ومقدار ما يمر به من المياه فكلما كان النبات ذات حجم كبير كلما كان مقدار ما يفقده من المياه كبيرا ولهذا يتطلب نمو الاشجار كميات اكبر من المياه في التربة مما يتطلبها نمو الحشائش بالاضافة الى طاقة حرارية في الجو تتطلبها الاشجار لكي تساعد على تبخر المياه التي جلبت الى الاوراق وتخليص النباتات منها بواسطة عملية التبخر /النتح التي تنتج عنها طرح المياه الزائدة الى الجو على شكل بخار وبذلك يفسح المجال للنباتات على اخذ ما يحتاج اليه من المواد الغذائية من التربة والتي تصل الى الاوراق بواسطة المياه وبالتالي تستمر عملية تكوين الغذاء اللازم لنمو النبات واستمرار حياته ان المنافسة بين النباتات على ضوء الشمس تكون بدون شك في صالح نباتات الاشجار الطويلة الا انه في نفس الوقت يجب ان تتوفر كمية كبيرة من المياه والمواد الغذائية في التربة وطاقة حرارية في الجو الا انه يلاحظ في بعض البيئات تتوفر كميات هائلة من المياه وطاقة حرارية في الجو تزيد بكثير عما تحتاج اليه نباتات الاشجار ولكن مع ذلك لا تنمو فيها الغابات وانما تنمو نباتات اخرى كالقصب والبردى او أي نوع اخر من انواع نباتات الاهوار والمستنقعات في الاقاليم المدارية وشبه المدارية الحارة لم تزد على نسبة ما يتبخر من المياه عن طريق عملية التبخر/النتح لا تقل ان لم تزد على نسبة ما يتبخر من المياه التي تطرح الى الجو بواسطة اشجار الغابات والحقيقة ان السبب في ذلك يرجع الى ان التربة في مثل هذه البيئات تكون مشبعة بالمياه وغير ملائمة لتنمو نباتات الاشجار ان هذه الحقيقة تتعارض وما أشرنا اليه اعلاه من حيث ان كمية المياه التي يطرحها النبات الى الجو عن طريق التبخر/النتح تحدد حجم النبات أي كلما كانت نسبة التبخر/النتح عالية كلما كان حجم النبات كبيرا وبالعكس الا انه في هذه الحالة بالذات يعوض عن حجم النبات بالكثافة العالية لنباتات الاهوار والمستنقعات ان اهمية المياه وضرورتها لقيام أي نوع من انواع الحياة فوق سطح الارض معروفة ومسلم بها فكلما كانت كمية المياه وفيرة في منطقة من المناطق كلما كان ذلك سببا في ظهور حياة نباتية غنية كما هي الحال في مناطق الغابات الاستوائية والموسمية وغابات العروض الوسطى النفضية اما الاقاليم التي لا تكفي امطارها لنمو الغابات فان نباتاتها

تكون في العادة من الحشائش التي تختلف في كثافتها وارتفاعها حسب اختلاف كمية المياه الموجودة في التربة وتظهر الصحاري عموما في الاقاليم التي لا تكفي امطارها لنمو الحشائش وانما تتواجد فيها مجموعة من النباتات التي تتميز بصفات معينة تساعدها على تحمل الجفاف كان تكون قزمية قصيرة ولها قدرة على خزن الماء في اوراقها او في جذورها او سيقانها للاستفادة منها او تكون اوراقها شوكية او صغيرة جدا وتكون مغطاة بطبقة شمعية او بطبقة من الاهداب الدقيقة لكي لا تضيع عن طريقها كمية كبيرة من المياه بواسطة النتح ومعظم هذه النباتات صغيرة الحجم ةلا ترتفع كثيرا عن سطح الارض والحقيقة ان لكل مجموعة من المجموعات الرئيسية للغطاء النباتي على سطح الكرة الارضية صفات مميزة من حيث علاقتها بوجود المياه في التربة فتتواجد الغابات في الجهات الغزيرة المطر ولكنها في الوقت نفسه نسبة ما يضيع من مياه التربة عن طريق النتح عالية وتتواجد نباتات المناطق الصحراوية القليلة الارتفاع في الجهات التي يكتفي النبات باقل ما يمكن من الماء ويفقد منه اقل ما يمكن بواسطة النتح بينما تتواجد نباتات التندرا في مناطق تكون كمية ما يضيع من المياه بواسطة النتح اقل ما يمكن بسبب انخفاض درجة الحرارة وكمية ما يأخذه النبات من مياه التربة اق ما يمكن نتيجة لتجمد المياه لفترة طويلة من السنة اما الحشائش فانها تنمو وتسود في الجهات التي تسقط فيها الامطار في فترة قصيرة من السنة .

وخصوصا فترة الصيف او فصل ارتفاع الحرارة حينما تكون نسبة مايضع من المياه بواسطة النتح عالية وينقطع نموها في الفترات الجافة التي يقل الماء خلالها في التربة .

وتعكس معظم الاصناف الفرعية للمجموعات الرئيسية للنبات حالة الرطوبة في التربة فاشجار الغابات النفضية التي هي احدى مجتمعات مجموعة الغابات تنفض اوراقها خلال فترة معينة من السنة كنتيجة لاختلاف الظروف المناخية وخاصة في الجهات المدارية ذات الفصل المطير الذي يعقبه فصل جفاف ففي الفصل المطير يكون مقدار ما تاخذه الاشجار من مياه التربة ومقدار ما تفقده عن طريق النتح عالياً ولكن كلاهما عاملين يساعدان على نمو الاشجار وكثافتها بينما تنفض نفس الاشجار اوراقها في فترة الجفاف التي تقل فيها نسبة الماء في التربة للحد من عملية ما يفقد منها في طريق النتح الى اقل ما يمكن .

اما في العروض الوسطى فترجع عملية نفض الاوراق الى انخفاض الحرارة او حدوث التجمد في فصل الشتاء اكثر مما هو يرجع الى قلة المياه في التربة اذ ان انخفاض الحرارة يؤثر بصورة مباشرة على الاشجار النفضية بسبب وجود الماء في التربة .

ففي العروض الوسطى تحيا اشجار الغابات النفضية حياة مزدوجة اذ انها في الصيف تتبخر كميات كبيرة من الماء بواسطة الاوراق وتعيش كاي اشجار اخرى في أي اقليم يتوفر فيه كمية كبيرة من المياه ونسبة عالية من النتح بسبب ارتفاع درجة الحرارة وكلا العاملين وفرة المياه والحرارة العالية يساعدان على النمو السريع والكثيف وعلى العكس من ذلك يحدث في فصل الشتاء البارد حيث ان كمية المياه لا تزال عالية في التربة ولكن انخفاض درجة الحرارة الى ما دون درجة التجمد تجعل الاشجار تتخلص من اوراقها لكي تمنع مرور الماء خلال حجيراتها وبالتالي يقل احتمال تجمد المياه فيها ما دام التجمد يؤدي الى موتها .

هذا ولا بد من الاشارة الى ان المياه عامل اساسي في تحديد الصفات الرئيسية لمعظم النباتات وكثيرا ما تستعمل العلاقة ما بين النباتات ومقدار ما تتطلبه من المياه كاساس من الاسس التي تتخذ في تصنيف النباتات[1] الى مجموعة النباتات المقاومة للجفاف والتي يمكنها العيش باقل ما يمكن من المياه مثل مجموعة نباتات المنطقة الصحراوية التي تسمى بـ Xerophyts ومجموعة النباتات المحبة للمياه الكثيرة مثل نباتات الاهوار والمستنقعات وتسمى بـ Hydrophytes ومجموعة النباتات التي تتطلب المياه بصورة معتدلة او متوسطة وتسمى بـ Mesophyts واخيرا مجموعة النباتات التي تكيف نفسها بالنسبة لحاجتها من المياه تبعا لاختلاف كميتها من فصل لاخر وتسمى Tropophytes هذا وينبغي ان نشير هنا الى ان توزيع النباتات الطبيعية وكثافتها يعتمد قبل كل شيء على مياه الامطار وليس على الري ولذا لا بد ان نذكر ان الحياة النباتية لا يمكنها الاستفادة من كل ما يسقط من الامطار فوق سطح الارض اذ ان نسبة كبيرة من الامطار الساقطة تضيع بوسائل مختلفة كأن تتسرب عن طريق

---

(١) زين الدين عبد المقصود ، مصدر سابق – ص٨٨ .

السيول والمجاري المائية الى البحار والمحيطات وتتسرب في شقوق الصخور وتصل الى اعماق بعيدة يصعب الوصول اليها كما تضيع نسبة كبيرة منها عن طريق التبخر في وقت سقوطها او عند تجمعها في الحفر والمنخفضات والاهوار والبحيرات ويعتبر النتح من النباتات من الوسائل المهمة التي تضيع بواسطتها مقادير كبيرة جدا من المياه .

والحقيقة يعتبر التبخر والنتح اخطر الوسائل التي تضيع بواسطتها مياه الامطار ولهذا فان دراسة ظاهرتي النتح والتبخر تعتبر دراسة متممة لدراسة الامطار أي ان كمية الامطار التي تسقط في منطقة من المناطق لا تكفي وحدها لتحديد التاثير الفعلي لتلك الكمية بالنسبة لحياة النباتات الا ان قياس ومعرفة المياه التي تضيع بالتبخير والنتح لا تزال مسالة معقدة للغاية ولهذا فان كثير من الباحثين في علم المناخ والنبات والهيدرولوجيا حاولوا تقدير القيمة الفعلية للامطار بطرق حسابية ولما كانت درجة الحرارة هي العنصر الرئيسي الذي يحدد مقدار التبخر والنتح راى كثير من الباحثين بانه يمكن ان تتخذ كاساس في تقدير القيمة الفعلية للامطار .

وذلك ان القيمة الفعلية للامطار تتناسب تناسبا طرديا مع درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة زادت كمية المياه المفقودة عن طريق التبخر/النتح .

ومن هنا تظهر لنا اهمية معرفة نظام سقوط المطر وتوزيعها على اشهر وفصول السنة فقد تتساوى كمية المطر السنوية في منطقتين ولكنها تسقط في احداهما اثناء الفصل الحار بينما تسقط في الاخرى اثناء الفصل البارد ولذا فان تاثيرها لا يكون متساويا في المنطقتين فالقيمة الفعلية لكمية الامطار الساقطة في فصل الشتاء البارد تكون ولا شك اعلى من القيمة الفعلية لكميته الساقطة في فصل الصيف ويعني هذا ان مجرد معرفة كمية الامطار التي تسقط في منطقة من المناطق لا تفيد كثيرا الا اذا عرفنا كيفية توزيع هذه الكمية على شهور السنة والى أي حد يتفق سقوطها مع اشهر الحرارة او البرودة ومقدار ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها في اشهر سفوطها ومدى اتفاق ذلك مع الفصل الذي تنمو فيه النباتات ومن الحقائق العملية امعروفة ان هناك علاقة وثيقة بين التوزيع الجغرافي للمجموعات النباتية الرئيسية والكفاية الفعلية للامطار حيث ان الجهات ذات الامطار الغزيرة غالبا ما تكون غنية بنباتاتها الطبيعية والجهات القليلية الامطار كثيرا وبعبارة اصح ان العلاقة بين حرارة الجو والامطار يمكن قياسها بمقدار التبخر ما دامت

هناك معلومات احصائية متوفرة لكل من هذين العنصرين المناخيين فكلما كانت نسبة التبخر عالية وبالتالي كان التاثير الفعلي للامطار قليلا والعكس صحيح كلما انخفضت حرارة الجو قلت نسبة التبخر وبالتالي كان التاثير الفعلي للامطار كبيرا وعليه فان معرفة كمية الامطار التي تسقط في منطقة ما لا تفيد كثيرا في تحديد كمية ما يتبقى منها في التربة الا اذا عرفنا توزيعها الشهري او فصل سقوطها من السنة الى أي حد يتفق هطولها مع اشهر البرودة ومدى اتفاق ذلك مع الفصل الذي تنمو فيه النباتات .

ان معرفة الفصل الذي تسقط فيه الامطار والفصل الذي تنمو فيه النباتات لها اهميتها في دراسة الجغرافية النباتية اذ تكون للامطار الساقطة في الفصل البارد من السنة فعاليةً وتاثيراً اكبر على المحاصيل الزراعية من تلك التي تسقط في الفصل الحار في الجهات ذات الحرارة الكافية للنمو صيفا وشتاءا ويظهر الاختلاف في اثر القيمة الفعلية للامطار اذا ما قارنا بين نجاح الزراعة الديمية على هوامش الاستبس الشمالية للصحراء الافريقية المحاذية للاقليم السوداني ذا الامطار الصيفية[1] .

هذا ولطبيعة المطر وفترة هطوله تاثير على النباتات من الاهمية بمكان قد تفوق ما لكمية المطر وتوزيعها على اشهر وفصول السنة من تاثير وذلك لانه قد يحدث ان تسقط الامطار بشدة وغزارة خلال فترة قصيرة من الزمن ولكن قد تكون ليست بذات قيمة فعلية على الغطاء النباتي فالمنطقة المحيطة بمدينة بريتوريا Bretoria الواقعة في جنوب افريقيا مثلا تستلم كمية من الامطار السنوية تزيد على ٣٠ بوصة الا انها تسقط على شكل زخات قوية وبقطرات مائية كبيرة لها من الشدة والقوة بحيث تسبب التحام ذرات التربة وتلاصقها وسدّ المسامات بينها الامر الذي يساعد على انسيابها وجريانها على السطح بسرعة كبيرة لدرجة لا يمكن الاستفادة منها في زراعة المحاصيل الحقلية لا بسبب قلتها وانما نتيجة لطبيعة سقوطها[2] . ومما تجدر الاشارة اليه هنا هو ان العلاقة بين درجة الحرارة وما يضيع او يفقد من مياه التربة بواسطة عملية النتح هي الاخرى علاقة طردية تماما كالعلاقة بين الحرارة والتبخر اذ كلما ارتفعت حرارة الجو ازدادت كمية النتح

---

(1) K. Walton "The Arid Zones" Hutchinson, London,1969, p.9.

(2) A. Austin Miller, Climatology, New York, 1943, p.16.

وبالتالي ازدادت كمية المياه الضائعة وانعدمت لفائدة منها باي صورة من الصور وهذا بدوره يقلل من التاثير الفعلي لاي كمية من التساقط بازدياد حرارة الجو[1] .

علاقة الرطوبة الجوية والضباب بنمو النبات:

ان اثر الرطوبة الجوية كعامل من العوامل المناخية التي تؤثر في نمو النبات لا يظهر بصورة مباشرة وانما تاثيرها يرتبط بمقدار كمية التبخر والنتح اذ انه كلما كانت نسبة الرطوبة الجوية عالية في الجو كلما قلت نسبة التبخر والنتح من النبات[2] . ولذا يمكن ان نقول بان تاثيرالرطوبة المباشر على النباتات تاثير غير مباشر وقليل الاهمية اذا ما قيس بتاثير الحرارة والمياه على نمو الغطاء النباتي وتوزيعه الجغرافي .

فمن غير شك تمتص بعض اوراق النباتات كمية قليلة من قطرات الندى التي تتكون نتيجة لتكثيف بخارالماء في الجو على اوراق النباتات الا انها كمية ضئيلة جدا لا تلعب دورا رئيسا في نمو النباتات او توزيعها ما عدا بعض انواع النباتات الصحراوية التي تتطلب كميات قليلة من الماء لنموها واستمرار بقائها وليس هنالك نباتات تاخذ الماء من الجو مباشرة الا الطحالب والاشنات حيث تاخذ بعض ما تحتاج اليه من المياه مباشرة من الجو ولكن بكميات قليلة جدا وذلك بدليل انها قادرة على الحياة حتى على سطح الصخور الصلبة الخالية من التربة والمياه .

اما بالنسبة للضباب والسحب الواطئة فتاثيرها على نمو النباتات وتوزيعها الجغرافي يكون اكثر وضوحا من تاثير الرطوبة الجوية وذلك بدليل تواجد انواع معينة من النباتات في المناطق التي يسودها الضباب بصورة مستمرة وخصوصا الجهات الساحلية من المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية المدارية الحارة اذ يتفق توزيع اشجار اليكوايا او اشجار الخشب الاحمر مثلا مع المنطقة الساحلية التي يسود فيها الضباب في شمال ولاية كليفورنيا ويعود تواجد بعض النباتات العشبية على طوال سواحل بيرو الصحراوية الى وجود الضباب والسحب الواطئة وكذلك الحال بالنسبة لسواحل المغرب

(1) Bernhard haurwitz and James M. Austin, Climatology, New York, 1944,p.131

(2) Batton, Alexander and Kramer, Physical Geography, Second Edition, Wadsmorth publishing Co., Inc. Belmont, Calif;1974, p. 310

وموريتانيا الغربية حيث تتواجد اعشاب بكميات كافية لقيام الرعي في منطقة صحراوية قليلة المطر ولكنها كثيرة الضباب .

ولعل اهم اثر للرطوبة الجوية على نمو النبات هو ما تسببه الرطوبة الجوية العالية من امراض الفطريات في الجهات ذات الرطوبة العالية المصحوبة بالحرارة المرتفعة ولهذا تتعرض البطاطس مثلا الى امراض الفطريات في الجهات الحارة المطيرة والمناطق الكثيفة الضباب بينما لا تتعرض البطاطس الى مثل تلك الامراض في الجهات الصحراوية الجافة[1] .

اثر الرياح على نمو النبات:

يظهر اثر الرياح كعامل من العوامل التي تتحكم في نمو النبات وتوزيعه الجغرافي على سطح الكرة الارضية في ثلاثة نواحي :

١- كعامل طبيعي يمنع نمو النبات الشجرية في جهات كثيرة خاصة المناطق الجبلية التي تتعرض لهبوب رياح قوية .

٢- كعامل طبيعي يساعد على انتشار النباتات ولا سيما نقل بذورها من جهة لاخرى .

٣- كعامل يؤثر في بعض العناصر المناخية الاخرى ولا سيما على عنصري الحرارة والمطر اذ ان الرياح القوية تزيد من نسبة التبخر وبذلك تنخفض درجة حرارة الجو نسبيا كما وان كمية المطر وكمية سقوطه يرجع في اغلب الاحيان الى اتجاه الرياح .

هذا ويحسن ان لا يفوتنا ان نشير الى تاثير الرياح المباشر على انتاج بعض المحاصيل لزراعية وخاصة الشجرية منها اذ ان هناك محاصيل يتطلب انتاجها في مناطق يجب ان ينعدم فيها هبوب الرياح القوية كالكاكاو ومثلا الموز حيث يتركز انتاجها في منطقة الرهو الاستوائي ويظهر اثر الرياح القوية على الكاكاو من حيث انها تؤدي الى

---

(١) Van Riper, Op. Cit., p.491

سقوط الثمر اما تاثيرها السيء على الموز فيظهر في تمزيق اوراقه كما وللرياح العاتية تاثير سيء على محاصيل الاشجار اذا هبت في موسم الازهار اذ كثيرا ما يقل انتاج الفواكه في منطقة دلتا النيل في السنوات التي تتعرض لها المنطقة لرياح الخماسين في فصل الربيع .

واحيانا تعمل الرياح القوية على ميلان سيقان الحبوب وبطحها على سطح التربة الامر الذي يؤدي الى انتشار بعض الامراض النباتية وخاصة بالنسبة للقمح كما وان امتداد السيقان على سطح الحقل الزراعي يؤدي الى صعوبة عمليات الحصاد وللرياح تاثير غير مباشر على النباتات من حيث انها تزيد من نسبة التبخر ويؤدي ذلك الى جفافها وزيادة حاجتها للمياه بالاضافة الى انها تسبب ازالة التربة ونقلها وتعمل على دفع الرمال من المناطق الصحراوية وتجميعها في مناطق الواحات مما يهدد الزراعة فيها كما وان الرياح السائدة تدفع الرمال من الشواطئ الرملية في غرب اوروبا وخصوصا في منطقة خليج بسسكاي وبذلك كثيرا ما تهدد الحقول الزراعية في كل من فرنسا وبلجيكا واسبانيا الامر الذي ادى الى تثبيت الكثبان الرملية الساحلية في تلك لاجهات او عمل مصدات للرياح في المناطق الصحراوية وذلك بزراعة اشجار طويلة وكثيفة لغرض الحد من سرعتها وبالتالي التقليل من تاثيرها في زيادة التبخر من جهة وابعاد خطر زحف الرمال على المحاصيل الزراعية في مناطق الواحات الصحراوية من جهة اخرى .

العامل الثالث:التربة واثرها على نمو النباتات وتوزيعها :

باستثناء النباتات المائية تستمد جميع انواع النباتات الاخرى ما تحتاج اليه من مقومات حياتها من التربة التي هي كما هو معروف حصيلة تفاعل عناصر المناخ والغطاء النباتي نفسه والتضاريس والصرف والمواد الاولية للصخور والزمن والانسان ويعني هذا ان التربة تمثل النتيجة النهائية لتفاعل العوامل المكونة للبيئة الطبيعية وبذلك يصعب فصل تاثير النتيجة النهائية لتفاعل العوامل المكونة للبيئة الطبيعية وبذلك يصعب فصل تاثير التربة المباشر على النباتات وتوزيعها عن تاثير العوامل

الاخرى وخصوصا الظروف المناخية وحالة الصرف وطبيعة الصخور الاصلية التي اشتقت منها[١] .

هذا ولقد بينا فيما سبق اثر المناخ كعامل من العوامل التي تؤثر على نمو وتوزيع النبات كما وذكرنا ما للحرارة من اثر لا يمكن تجاهله على توزيع الانواع النباتية بينما يرتبط توزيع الغطاء النباتي وكثافته ارتباطا وثيقا بكمية المطر وتوزيعه الفصلي الا انه يجب ان لا يفهم من هذا بان المناخ هو العامل الوحيد المؤثر في نمو النباتات وتوزيعها على سطح الكرة الارضية اذ هناك عوامل اخرى لها نفس التاثير ان لم يزد على نمو النباتات وتوزيعه كالتربة مثلا التي تلعب دورا اساسيا في اختلاف المجموعات النباتية في الاقليم المناخي الواحد فقد تتواجد الغابات مثلا في مناطق الحشائش اذا كانت التربة طينية لها قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو الاشجار وقد تتواجد الحشائش في اقليم الغابات اذا كانت التربة رملية او كلسية مسامية وقدرتها على الاحتفاظ بالماء واطئة ولذا كثيرا ما تكون التربة عاملا مباشرا في تفسير بعض الغموض الذي يصاحب دراسة نمو النباتات وتوزيعها الجغرافي .

بالاضافة الى ذلك ليس هناك نبات يمكن ان ينمو ويتكاثر اذا لم تتوفر التربة ما عدا طبعا النباتات المائية[٢] ، والطحالب او الاشنة التي يمكنها النمو على الصخور الصلبة العارية من التربة فحاجة النباتات الى التربة كحاجتها الى الماء والحرارة والضوء لان النبات ياخذ اليه من ماء وغذاء من التربة فالنباتات تستمد ما يلزمها من غذاء من العناصر المكونة للتربة التي تشتمل على النيتروجين والفسفور والكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكبريت والحديد وغيرها من العناصر المعدنية على شكل ملاح مذابة في الماء بواسطة الامتصاص عن طريق جذورها اما اذا وجدت هذه العناصر على شكل مركبات صلبة فان لجذور النباتات القدرة على اذابتها بواسطة احماض تفرزها مثل حامض الكاربونيك وهذا مايفسر عملية تغلغل جذور النباتات في بعض انواع الصخور الصلبة .

---

(1) Van Riper, Op. Cit., p. 491

(2) P. F. Giffin and R. L. Chatham, Introductory College Geog. Fearon Publishers, Calkfornis, 1971, p.102

يتضح مما تقدم ان القسم الاكبر من النباتات لا تستطيع النمو الا اذا تواجد مقدار معين من التربة وذلك كشرط اساسي لتواجده على سطح الارض اما بالنسبة لتوزيع النباتات وتحديد انواعها واصنافها فيعتمد ذلك ولا شك على الصفات الفيزيائية والكيماوية للتربة .ومن بين اهم خصائص التربة ذات التاثير المباشر على الغطاء النباتي هي :

١- نسيجها وتركيب ذراتها او حبيباتها .

٢- قابليتها على الاحتفاظ بالماء .

٣- حموضتها ودرجة قلويتها .

٤- مقدار وطبيعة مركبات عناصرها المعدنية .

٥- مقدار المواد العضوية فيها .

هذا وتتالف التربة كما بينا سابقا من حبيبات او ذرات مختلفة في اشكالها واحجامها وذلك تبعا للمصدر الاصلي التي اشتقت منه فقد تتكون التربة من ذرات رملية كبير الحجم او من حبيبات طينية دقيقة جدا وقد تتكون من مزيج من الاثنين من الرمل والطين مكونة التربة اللومية التي تتكون من ذرات متوسطة الحجم .

على اساس حجم الذرات وسعة المسامات واختلاف تركيبها الطبيعي والكيماوي تختلف التربة بقدرتها على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو النبات فالتربة الرملية مثلا تربة سخية بمائها لان حبيباتها كبيرة ومساماتها واسعة وبذلك تستطيع النباتات امتصاص الجزء الاكبر من الماء فيها على العكس من ذلك التربة الطينية حيث انها تعتبر تربة بخيلة بمائها اذ ان صغر حبيباتها يساعد على شدة تماسكها وتكون بذلك اكثر قدرة على الاحتفاظ بالماء من التربة الرملية أي ان جزءا كبيرا من مائها يبقى بها ولا يستفيد منها النبات الذي قد يذبل ويموت رغم وجود الماء فيها[1] .

ان قدرة التربة على الاحتفاظ بكمية قليلة او كبيرة من الماء وصفة سخائها او

---

(١) علي حسين الشلش - جغرافية التربة - جامعة البصرة - ١٩٨٨ ص٥٦ .

عدم سخائها بما فيها من الماء للنبات تعتمد ولا شك على نسيجها وبالتالي يصبح نسيج التربة عامل اساس في جغرافية النبات ويلعب دورا رئيسيا في اختلاف انواعه وتوزيعه ويمكن ابراز هذه العلاقة بوضوح بين تواجد الغابات الصنوبرية مثلا في التربات الرملية والحصوية في العروض المدارية كما هو الحال في السهول الساحلية المطلة على خليج المكسيك وفي مقاطعة لاندز في جنوب غرب فرنسا .

كما وان لنسيج التربة تاثير واضح على درجة حرارتها فالتربة الرملية مثلا تتسخن بسرعة اكبر من التربة الطينية في فصل الربيع وبذلك تكون درجة الحرارة الانسب لنمو النباتات فيها في وقت مبكر عما هي في التربة الطينية .

ان علاقة توزيع النباتات ببعض خصائص التربة علاقة معقدة يصعب فهمها اذ من الثابت علميا ان الانواع النباتية المختلفة التي تعيش في بيئة واحدة لا تمتص عناصر التربة الحرجة وغير الحرجة بدرجة واحدة اذ ان بعضها تفضل عناصر معينة بينما بعضها يفضل عناصر اخرى ومنها ما يجود نموها في التربة الحامضية وغيرها من النباتات التي بعضها يفضل نسبة عالية من الحموضة وبعضها يفضل نسبة معتدلة منها كما يظهر ذلك من الجدول التالي :

(ج)جدول يبين العلاقة بين مقدار تركيز ايونات الهيدروجين PH وبعض المحاصيل الزراعية :

المحصول	نسبة الـ PH الانسب
كرانبري*	٤,٢ - ٥
القطن	٥ - ٦
بنجر السكر	٦,٥ - ٨
الفلفل الاحمر	٧ - ٨,٥

*نوع من انواع التوت البري الذي يزرع الان في العروض العليا وينتج لغرض عمل المربى وغيرها من الاستعمالات .

والحقيقة ان التاثر الفسيولوجي للحموضة على نمو نبات ما يتفق على الاكثر مع متطلبات كل نبات من العناصر المعدنية التي يتأثر وجودها بمقدار تركيز ايونات الهيدروجين في محلول التربة فمحتويات التربة من الاملاح القاعدية كالكالسيوم وغيره مثلا تتناقص عادة كلما زادت حموضة التربة .

وعلى العكس من ذلك تزداد نسبة الاملاح القاعدية كلما زاد تركيز ايونات الهيدروجين في محلول التربة وهذه صفة من الصفات الرئيسية لتربة الاقاليم الجافة وتجمع الاملاح القاعدية في التربة الى حد اعلى مما يتطلبه النبات يجعلها تربة غير صالحة للنمو بسبب ما يكون لها من تاثير سام على معظم النباتات ما عدا بعض الاصناف القليلة جدا التي يمكنها النمو في مثل تلك التربة القلوية كنباتات الاراضي الملحية في الجهات الصحراوية .

والواقع ان تواجد النباتات يتفق بصفة عامة مع درجة ملوحة التربة اذ يلاحظ تدرج واضح في انواع النباتات التي تنمو على شكل حلقات في مناطق منخفضات الاحواض الصحراوية (البلايا) بشكل منتظم من نباتات ذات مقاومة شديدة للملوحة على الاطراف باتجاه المناطق الاكثر رطوبة او الاكثر حموضة أي بعبارة اخرى ان تعاقب النباتات في مناطق البلايا تظهر لنا تدرج واضح من النباتات الشديدة المقاومة للملوحة في الجهات الداخلية الى نباتات قليلة المقاومة للملوحة التي لا تستطيع النمو في التربة المالحة في الجهات الواقعة على الاطراف .

والخلاصة هو ان النباتات تتلائم مع طبيعة التربة فمنها ما ينمو نموا جيدا في التربة المفككة الهشة ومنها ما يمكنه النمو في تربة طينية متماسكة ومنها ما يتطلب تربة حامضية واخرى تتطلب تربة مالحة ومن المحتمل ان يكون ذلك نتيجة للتلائم او التكيف لظروف البيئة بواسطة عملية الاختيار الطبيعي او التنافس بين النباتات الا انه يلاحظ عموما على ان كل اقليم من الاقاليم النباتية تتميز بنوع خاص من التربة فالتربة في اقليم الغابات تختلف في خصائصها الطبيعية والكيماوية عن تربة اقليم الحشائش وهذه او تلك تختلف عن تربة الاقليم الصحراوي .

والمهم ان تأثير التربة على نمو النباتات وتوزيعه لا يمكن فصله عن تاثير العوامل

الاخرى ففي بعض الاحيان وفي بعض الجهات تلعب التربة دورا مهما في عملية الاختيار الطبيعي للنبات وفي بعض الاحيان يظهر تاثيرها بصورة غير مباشرة على النبات عن طريق احد العناصر المكونة للبيئة الطبيعية

٦- تأثير الانحدار والصرف على نمو وتوزيع النباتات :

لقد عولج موضوع تاثير الانحدار والصرف معا على نمو النباتات للعلاقة القائمة بين العاملين لقد درسنا فيما سبق اهمية المياه بالنسبة لنمو النباتات وتوزيعها الجغرافي وذلك على اساس ان وفرة المياه في اقليم ما او قلتها يعتمد على كمية الامطار ووقت سقوطها من جهة الى اخرى على سطح الكرة الارضية . ولكن وفرة المياه او عدم وفرتها على نطاق محلي ضيق يتوقف قبل كل شيء على درجة الانحدار وحالة الصرف في ذلك المكان ففي الجهات الشديدة الانحدار وفي الاقاليم الغزيرة المطر تبقى كمية اقل من المياه لغرض استعمالها من قبل النبات من الجهات الاقل انحدارا علاوة على ان الامطار الغزيرة تزيل معظم المفتتات الصخرية بواسطة التعرية المائية من السفوح الشديدة الانحدار وبذلك تقل كمية المياه اللازمة لنموها على العكس من هذا قد تتواجد كميات كبيرة من المياه في تربة المناطق المستوية البطيئة الانحدار بكميات تفوق كثيرا حاجة النبات لسوء حالة الصرف على العكس من ذلك ان سرعة تسرب المياه من التربة وحركتها بصورة رأسية او افقية قد ينتج عنه جفاف للتربة بسرعة فائقة وبالتالي تتواجد حالة جفاف تماما كما لو كانت الامطار نادرة او عديمة السقوط ونتيجة لهذه الظاهرة كثيرا ما نلاحظ نباتات المناطق الصحراوية تنمو في بعض مناطق الجهات الرطبة نتيجة لسرعة تصريف المياه اما بسبب شدة انحدار السطح او بسبب نفاذية التربة .

وينتج عن ردائة الصرف في منطقة ما تاثير سيء على الغطاء النباتي والواقع ان التاثير السيء على النبات في هذه الحالة لا يكون سببه ردائة الصرف بقدر ما يعود سببه الى سوء التهوية وقلة الاكسجين في التربة .

ان اخذ وطرح ثاني اوكسيد الكربون والاكسجين عمليتان مهمتان في نمو النبات وبقائه ، ويصعب مرور كلا الغازين من والى الجو الخارجي بوجود كمية كبيرة من المياه في التربة .

ان عملية اخذ ثاني اكسيد الكربون وطرح الاكسجين بواسطة النبات خلال عملية التمثيل الكلوروفيلي وفي وقت النهار عملية معروفة انما العملية غير المعروفة هي عملية اخذ الاكسجين وطرح ثاني اوكسيد الكربون خلال الليل .

ان النبات عموما يحتاج الى طاقة ميكانيكية لا نجاز اغراض عديدة منها مثلا الطاقة الميكانيكية التي يتطلبها النبات في حالة توغل الجذور في الصخور او التربة اذ ان النباتات تحصل على هذه الطاقة نتيجة لعملية حرق الكاربوهايدرات بنفس الطريقة التي تقوم بها الحيوانات في الحصول على الطاقة الميكانيكية او الحركية والفرق الوحيد بينهما هو كمية من الكاربوهايدرات اللازم حرقها تكون بالنسبة للنباتات اقل بكثير من الحيوانات ويتطلب حرق الكاربوهايدرات اخذ الاكسجين من الجو وطرح ثاني اكسيد الكربون اليه وتعرف هذه العملية بعملية التنفس التي تسود خلال الليل وتنقطع اثناء النهار حيث تحل محلها عملية التمثيل الضوئي التي يقوم النبات باخذ ثاني اكسيد الكربون وطرح الاكسجين الى الجو .

اما تاثير الانحدار على نمو الغطاء النباتي فلا ينحصر فقط في تشبع او عدم تشبع التربة بالماء واثره المباشر على النباتات وانما لاتجاه الانحدار تاثير واضح على الحرارة واشعة الشمس وتختلف المجموعات النباتية في المناطق الجبلية اختلافا واضحا بسبب اختلاف درجة تعرضها لاشعة الشمس ومقدار الحرارة اذ يلاحظ ان امتداد النباتات المتشابه في الجانب المواجه هو غير امتدادها على السفوح المعاكسة لاشعة الشمس .

٧- تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر على نمو وتوزيع النباتات :

للارتفاع عن مستوى سطح البحر تاثير واضح على نمو النباتات وتوزيع مجموعاتها الرئيسية اذ يلاحظ بان الاختلاف بين المجموعات النباتية باختلاف مستويات الارتفاع عن مستوى البحر على السفوح الجبلية ولا سيما في العروض الدنيا اكثر وضوحا من الاختلاف بين المجموعات النباتية بصورة افقية أي بعبارة اخرى ان احدود بين مجموعة نباتية واخرى بصورة عمودية على السفوح الجبلية حدود اوضح مما هي عليه في توزيع النباتات بصورة افقية على اساس موقعها في المناطق الحرارية[١] .

(١) Van Riper, Op. Cit., p. 495

ان اختلاف توزيع المجموعات النباتية على السفوح الجبلية وخاصة في المنطقة الاستوائية يرجع ولا شك الى تناقص الحرارة بالارتفاع الرأسي عن مستوى سطح البحر بمقدار ٧ درجات فهرنهايتية لكل ١٠٠٠ قدم من الارتفاع أي بعبارة اخرى تختلف المناطق الحرارية على سفوح الجبل الواحد بصورة عمودية بشكل يشبه تتابع المناطق الحرارية التي تبدأ من العروض الدنيا وتنتهي بالعروض العليا .فالجبل الذي يقع في أي منطقة حرارية والذي تكسو قمته الثلوج الدائمية تتمثل على سفوحه جميع المناطق الحرارية الاخرى ابتداء من العروض الحرارية التي يقع فيها ذلك الجبل الى القطبين وعلى هذا الاساس فان الجبل الذي يقع على خط الاستواء مثلا والذي يرتفع ارتفاعا كبيرا بحيث يغطي الثلج الدائم قمته تشتمل منحدراته على جميع المناطق الحرارية الافقية وبذلك تتمثل في كل منطقة حرارية عمودية مجموعة نباتية يكون توزيعها بصورة عمودية ولكن لها ما يماثلها من النباتات التي تنتمي لنفس المجموعة في كل منطقة حرارية افقية ان هذا التجمع للمجموعات النباتية في المناطق الجبلية ولا سيما في المنطقة الاستوائية يرجع ولا شك الى ظاهرة تناقص الحرارة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر الا ان عامل انخفاض الحرارة ليس هو العامل الطبيعي الوحيد الذي يسطير على توزيع النبات بصورة عمودية فبالاضافة الى هذا العامل يجب ان نضيف تاثير عوامل اخرى لها دورا مهما في تحديد المناطق النباتية بصورة عمودية كعامل تواجد المياه وعامل اتجاه الرياح وقوتها وعامل تعرض السوح الجبلية لاشعة الشمس وقوتها .

اسس تصنيف المملكة النباتية :-

المجتمع النباتي[1] Plant community

يعتبر موضوع دراسة الغطاء النباتي احد المجالات الكبيرة لموضوع علم البيئة النباتية وهو احد فروع علم البيئة الجماعي Synecology وهناك العديد من التسميات المرادفة مثل علم بيئة المجتمعات وعلم الاجتماع النباتي وعلم الغطاء النباتي وعلم بيئة الغطاء النباتي . . . .الخ . ويدرس ضمن علم البيئة الجماعي : الفرع الاول انماط الغطاء

---

(١) احمد الديسي ، ١٩٩٧ مرجع سابق ص١٧٣ – ص١٨٠ .

والمجتمعات المكونة له من حيث صفات الغطاء النباتي والعلاقات البيئية والفرع الثاني لعلم البيئة الجماعي دراسة ديناميكية المجتمعات النباتية Community dynamics .والفرع الثالث يهتم بالدراسات المتعلقة بالتعرف على النواحي التطورية التي تحدد الطبيعة الاساسية للمجتمع .

ويهتم علماء البيئة في حال دراسة المجتمعات بتوضيح التداخلات في الموازنة بين الانواع المكونة للمجتمع وبين بيئتها في ذلك المجتمع وفي كل نمط من المواطن البيئية نجد ان بعض الانواع تتجمع مع بعضها بعضا لتكون مجتمعا خاصا ويمكن تعريف المجتمع بانه تجمع لعدد من انواع الكائنات الحية التي تشغل موطنا بيئيا مشتركا وتتفاعل فيما بينها ومع العوامل البيئية ادى ذلك الى دراسات متميزة للمجتمعات الحيواينة والنباتية كلا على حدة ويمكن اعتبار المجتمع النباتي الوحدة الاساسية لدراسة الغطاء النباتي وتمتاز المجتمعات النباتية بعدة صفات .

تصنيف المجتمعات النباتية Classification of Plant Communities

تمتاز المجتمعات النباتية بقابلية تغيرها الكبيرة في الناحيتين المكانية والزمانية وتبين الدراسات ان لا يوجد نوعان من المجتمعات النباتية متشابهان من حيث تكوين الانواع والصفات التركيبية الدقيقة وقد اختيرت صفات مشتركة او اسس معينة لتصنيف المجتمعات النباتية فكثير من علماء البيئة يعتبرون ان تركيب الانواع والعوامل البيئية والهيئة والديناميكية البيئية وغيرها من الصفات والاسس المعتمدة للتصنيف وهناك تباين في الصفات او العوامل الممكن استخدامها في هذا المجال وهناك ثلاثة انواع من انظمة رئيسة قد استخدمت لتصنيف المجتمعات النباتية هي :

التصنيف المعتمد على صفات الهيئة Physiognomic Classification

في البداية اعتمد العلماء على الصفات العامة للهيئة في تصنيف المجتمعات النباتية وقد اضيف بعد ذلك مواصفات خاصة بالمواطن البيئية وقد اعتبر العالم رونكير Raunkiaer ١٩٣٤ ان الهيئة اساسية في التصنيف وبين ان هناك تكيفا ما بين الهيئة والمناخ واستخدم هيئة الحياة لتمييز المجتمعات النباتية عن بعضها وبين ان نسبة عالية من النباتات في البيئات الصحراوية تعود لمجموعة Therophytes وهي النباتات الحولية

التي تعتمد على البذور في ظهورها ثانية في الطبيعة ولكن هناك عدة اعتراضات على هذا التصنيف فهذا لا يعتمد على العلاقة بين الكثافة وهيئة حياة معينة تظهر نجاحها النسبي وذلك بسبب امكانية ظهور كل هيئات الحياة في كل الظروف المناخية وهناك الكثير من الصفات التي تعتمد عليها المجتمعات على اساس الهيئة مثل حجم النبات شكل الورقة مساحة الورقة وفترة مكوث الورقة ومنها ما هو متعلق بهيئة الحياة .

التصنيف المعتمد على الانواع Floristic Classification

اقترح العلماء الاوربيون هذا النظام وهو يعتمد على اهمية الانواع وصنف العالم ديوريتس Du Rietz ١٩٣١ المجتمعات الى وحدات اطلق عليها اسم Association وتعرف هذه بانها المجتمع النباتي المتكرر والمتميز بتجانس الانواع بصورة اساسية على الاقل بالنسبة لانواع سائدة ومهمة في كل طبقة من المجتمع ثم ادخل مصطلح العشيرة والمعتمد على تركيب الانواع النباتية لهذه الوحدات واكد العالم براون بلانكيت Braun Blanquet على الانواع المتميزة .Characteristic sp في العشيرة واستخدمت اسماء للعشائر النباتية مستنبطة من الانواع المتميزة والسائدة في تلك العشائر .

التصنيف المتعتمد على النظام الديناميكي Dynamic System

لقد طور هذا النظام العالم كليمنت Clement١٩٢٨ في امريكا وركز على اهمية ديناميكية المجتمع وتبنى كليمنت الغطاء النباتي الذروي Climax vegetation .

ميزات المجتمع النباتي المستقر

يمتاز المجتمع النباتي المستقر في تكويناته بالتالي :

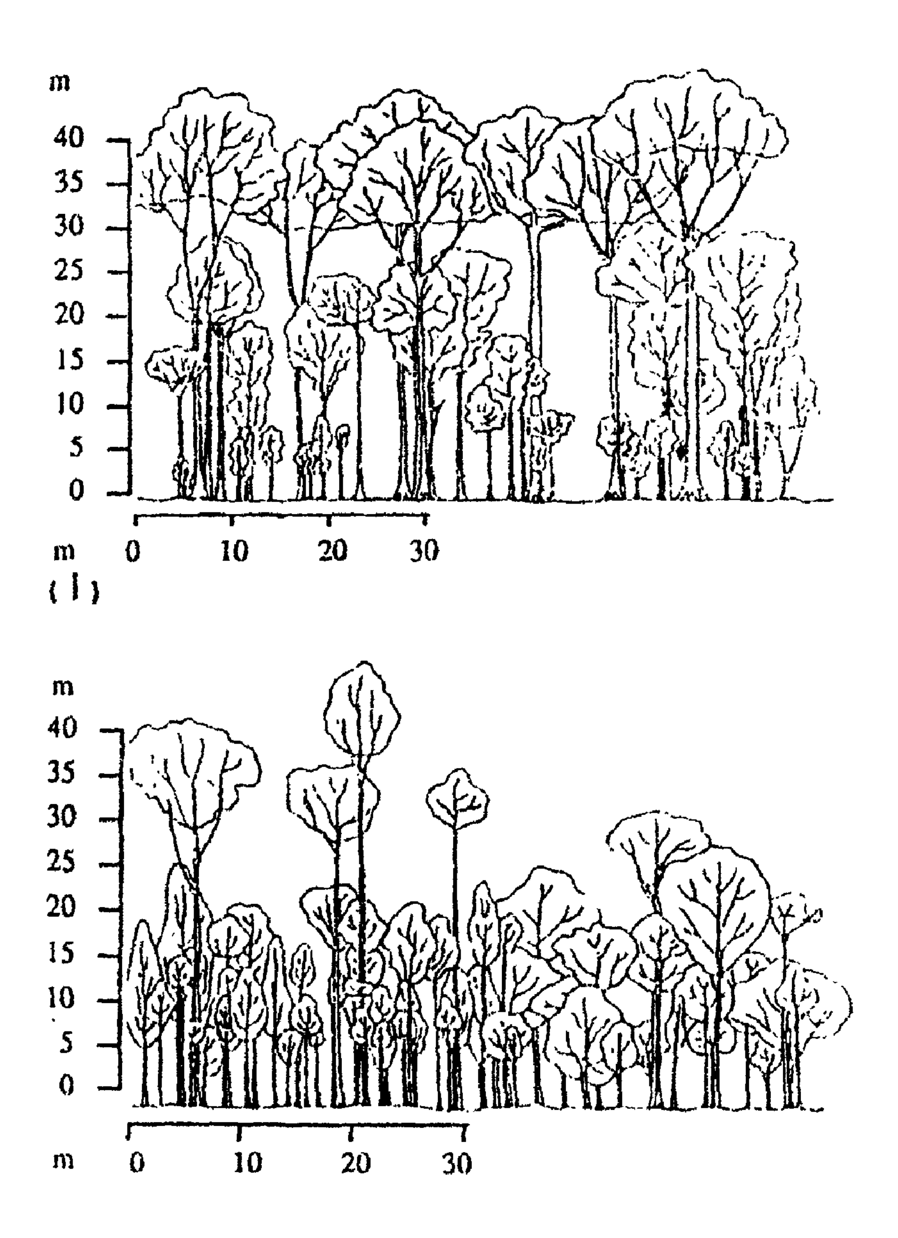
١- لا يمكن لانواع جديدة ان تدخل المجتمع النباتي المستقر الا في حالة حصول تغير للمجتمع او ان يكون هناك قدرة تنافسية عالية جدا للنوع الجديد بحيث يكون له القدرة على الاستفادة من متطلبات الامكانات البيئية غير المستغلة أي لا بد من توافر الحيز الوظيفي الملائم لهذا النوع وغير مستغل .

٢- ظاهرة الطبقية (التنضيد) Stratification

عند دراسة هذه الظاهرة في المجتمعات النباتية فاننا نتطرق الى دراسة هيكل المجتمع الحيوي The community structure وفي هذه الحالة نلاحظ ان الانواع الكبيرة النامية ينمو اسفل منها انواع اقصر وعادة يكون لهذه الانواع متطلبات بيئية مختلفة كقابليتها للحياة في ظروف بيئية كاحتياجاتها القليلة للضوء (الظل) شكل (٩) وتعتبر كل طبقة بيئة مصغرة لانواع معينة تتوافق معها قدرات احتمالها واحتيجاتها البيئية والحياتية . وعادة تكون النباتات العالية على شكل مظلة وتكون هي النباتات السائدة في المجتمع النباتي وتعرف هذه النباتات بسقف الغابة Canopy اما الاشجار الاقل ارتفاعا فتسمى الطابق السفلي Under story تليها طبقة اقصر هي طبقة الشجيرات Bushes ana shrubs ثم طبقة الاعشاب Herbaceous layer وتتكون الطبقة السفلي من الطحالب والاشنات والحزازيات شكل (٩) . ويشكل سقف الغابة المكان الذي تحدث فيه عملية البناء الضوئي وتلعب هذه الطبقة ايضا دورا مهما في تحديد كمية الضوء والرطوبة التي تخترقها الى الطبقات السفلى وتكثر فيها الطيور اما طبقة الطابق السفلي والشجيرات فتعتبر مرحلة تطورية ثانوية قد تحل مكان سقف الغابة في حالة تدميرها ولكل طبقة دور وظيفي مهم في ارض الغابة المكان الرئيس لعمليات التحلل وتدوير المواد الغذائية .

وتستقطب كل طبقة من الغابة كائنات حيوانية محددة ولكنها غير ثابتة أي تتغير حسب الفصول وتتفاعل هذه الكائنات الحية مع بعضها مكونة مجتمعا حيا ذاتي التحكم ويتفاعل مع الظروف الفيزيائية المحيطة .

وعند دراسة السيادة والوفرة النسبية والتنوع لأي بيئة تحتاج الى اجزاء مسح بيئي للوصول الى بيانات واستنتاجات دقيقة بينما دراسة الشكل العام وهيكل المجتمع والمناطق الانتقالية البيئية يمكن تحديدها بالنظر والمراقبة .



الشكل (٤) : الطبقة في غابتين مختلفتين عن (Barbour et al., 1987)

تصنيف المجتمعات المائية

لا توجد قواعد لتسمية المجتمعات ويعتبر الدور الوظيفي للمجتمع في انتقال الطاقة وتدفقها افضل طريقة للمقارنة بين المجتمعات ويمكن اعتماد الصفات التركيبية كالانواع السائدة واشكال الحياة كقاعدة للتصنيف كما ويمكن اعتماد مكان العيش الطبيعي كاساس للتصنيف وعليه يمكن تقسيم المجتمعات المائية الى الاقسام التالية :

١ . مجتمعات المياه البحرية .

٢ . مجتمعات المياه العذبة .

٣ . مجتمعات الينابيع ومجتمعات المياه الملوثة .

مجتمعات المياه البحرية

نتيجة للاختلافات الواسعة بين الاحياء البحرية يصبح من الصعب تحديد المجتمعات الاكثر اهمية وكما هو معلوم ان البكتيريا والطحالب والقشريات والاسماك هي الاحياء السائدةفي البحار وتمتاز الاسماك والنواعم والقشريات والطحالب باعدادها الكبيرة اما النباتات البذرية فهي محدودة وهناك كائنات اقتصر وجودها في المياه البحرية كالاسفنجيات والشوكيات وامعائية الجوف والحلقيات واكثر الانماط وجودا بين مجتمعات مياه البحار هي :

مجتمعات اعالي المحيطات

وتمتاز هذه المجتمعات بانتاجية منخفضة جدا والكائنات المنتجة في هذا الجزء هي سوطيات دوارة Dinoflagellates والدياتومات والسوطيات الدقيقة Microflagel-lates والحيوانات السابحة كالاسماك والطيور والثدييات البحرية والحيوانات القاعدية كبعض القشريات والنواعم والشوكيات وتغطي مساحات كبيرة من قيعان المحيطات بترسبات دقيقة تعرف بالترسبات العضوية الافرازية .

مجتمعات الجرف القاري

تمتد من اليابسة وحتى عمق ٢٠٠ متر وتشكل قديرة الاسواطDinoflagellates

والدايوتومات الكائنات المنتجة بشكل اساسي اما السوطيات الدقيقة Microflagel-lates فتاتي بالدرجة التالية وتكثر الاعشاب البحرية Sea weeds في المياه الساحلية الضحلة اما الكائنات الحية المستهلكة فتشمل الهائمات الحيوانية والسابحات والحيوانات السطحية والقاعية .

مجتمعات المصبات

تمتاز الانواع الموجودة في هذه البيئات بانها اما أن تكون موجوده باستمرار في المصب او انها قادمة من المياه العذبة او من البحر وتمتاز المصبات بانها اكبر انتاجية من مياه البحر المجاورة او المياه العذبة او من البحر القادمة اليها وذلك لتنوع المنتجات بها كنباتات المستنقعات وادغال والحشائش البحرية الطحالب وتمتاز الهائمات المؤقتة (عوالق جزئية) Meroplankton بتنوعها العالي وتشكل المصبات منطقة تكاثر كثير من الاسماك والحيوانات اللافقاريات وتشكل الحشائش البحرية والطحالب الدقيقة والقاعية والحيوانات الصغيرة غذاء مهما لكثير من الكائنات البحرية التي تتغذى بطريقة الرعى والكائنات المستهلكة التي تقطن هذه البيئات تستطيع التغذي على اكثر من مستوى غذائي .

٢ -مجتمعات المياه العذبة Freshwater

تشكل الطحالب الكائنات المنتجة الرئيسة ويتبعها النباتات البذرية المائية والكائنات المستهلكة تتبع اربع مجموعات هي :

١- الرخويات	٢- الحشرات المائية
٣- القشريات	٤- الاسماك

وهناك ايضا مجموعات ثانوية هي : الحلقيات والدولابيات والابتدائيات .وعلينا ان لا نغفل اهمية البكتيريا والفطريات المائية بخاصة في المناطق التي تتوفر فيها المواد العضوية وتقسم مجتمعات المياه العذبة الى مجموعتين اساسيتين هما :

مجتمعات المياه الجارية Lotic communities

تمتاز هذه البيئات بعدة عوامل تميزها عن البرك والبحيرات كالتيار والعمليات الهيدرولوجية المرتبطة بجريان الماء والكائنات التي تعيش في المياه الجارية تحوي اعضاء خاصة لتثبيتها وهناك نمطين رئيسيين هما المسيل Rapids والغدير Poll ويمتاز كل بمجتمعه الخاص ويشكل طبيعة القاع (طيني ،رملي ، او صخري) عاملا مهما في تحديد طبيعة المجتمع وكثافة الجماعات السائدة فيه ويقتصر وجود الهائمات في الانهار بطيئة الجريان والطويلة وان كثير من الهائمات في الانهر يعود الى البرك والبحيرات المتصلة به وهي تفقد باستمرار عن المصب .

مجتمعات المياه الراكدة Lentic communities

تضم مجتمعات المياه الراكدة ثلاث مناطق اساسية يمتاز كل منها بمجتمعاته الخاصة .

أ- المنطقة الساحلية: Littoral zone تشكل المنتجات مجتمع هذه المنطقة وتتبع العوالق النباتية كالديوتومات والطحالب والنباتات الجذرية ويؤدي الاثراء الغذائي الى ازدهار نمو الطحالب الخيطية في هذه المنطقة اما المستهلكات فتشمل العوالق الحيوانية والحشرات المائية والديدان والضفادع والسلاحف .

ب- المنطقة اعالي المياه المنتجة:Limnetid zone وتقع ما بين المنطقة الساحلية وابعد حد تصله المنطقة المضيئة المنتجة وتشكل الدايوتومات والطحالب بانواعها المنتجات اما المستهلكات فهي الهائمات الحيوانية مجدافية الاقدام ومتفرعة اللوامس وكذلك الاسماك .

ج-المنطقة العميقة: Profjundal Zone وتمتاز بعدم وجود الضوء فيها ولذلك نجد ان الكائنات المستهلكة تعتمد في غذائها على المنطقتين السابقتين وتكثر البكتيريا والفطريات في القاع عند مناطق تجمع المواد العضوية اضافة الى بعض الكائنات اللافقارية .

اسس تصنيف المملكة الحيوانية :

يعرف التنوع بانه الاختلافات بين افراد النوع الواحد وبين الانواع المختلفة وكذلك المجتمعات التي يعيش فيها وقام المعهد العالي للمصادر بتعريف علم التنوع الحيوي على انه التنوع في جميع الكائنات الحية بالعالم ويضم ذلك التنوع الجيني والتجمعات التي تكونها وهو الغطاء للثراء الحيوي الطبيعي الذي يرفد حياة الانسان ويعتبر العالم فلوك وزملاؤه Floke et al. 1992 ان التنوع الحيوي يشمل مدى ومحتوى الكائنات الحية التي تكون المجتمع الحيوي ويعتبر التنوع الحيوي الاساس في التأقلم والتطور كما يعتبر التنوع الجيني هو الاساس في المحافظة على المجموع الجيني والتعدد الشكلي والاختلافات الوراثية اساسية بتاقلم المجتمعات الطبيعية ويستدل على التنوع من خلال العدد الكبير للانواع والاختلاف في تراكيبها الجينية وكذلك الوفرة النسبية للانواع في المجتمعات وتوافرالوفرة النسبية للانواع معلومات مهمة عن شكل المجتمعات الحية وهذا بالعادة ينبه علماء البيئة مثل تكون الانواع وانقراضها وهذه تغير في معايير التنوع .

ان الحفاظ على التنوع الحيوي ضروري للابقاء على العديد من الكائنات الحية التي تمثل نتاج وتكوين الطفرات والانتخاب الطبيعي عبر ملايين السنين التي حصلت من خلالها على تركيبات وراثية مميزة مكنتها من البقاء على ظهر الارض وفي بيئات طبيعية معينة .

لا يعرف العدد الصحيح للانواع الموجودة حاليا في العالم بالضبط ويقدر عدد الانواع الموصوفة بنحو ١,٧ مليون نوعا والعدد الواقعي للانواع الموجودة حاليا يفوق بلا شك العدد المعروف وهو بحدود خمسة ملايين نوع .

واقترح بعض الدارسين ان العدد الامثل لجميع الانواع على سطح الكرة الارضية نحو عشرة ملايين نوع وهنا لا بد من الاشارة الى ان التنوع الحيوي ليس ثابتا حيث يتغير مجموع عدد الانواع نتيجة تكون انواع جديدة وانفراض انواع اخرى .

وتمر البيئة العالمية في الوقت الحاضر بمرحلة اجهاد وتوتر عنيفين لم تشهد مثلهما من قبل وذلك ناتج عن الوضع البيئي الحالي الذي يمر بمرحلة خطيرة ذات ابعاد مدمرة ابتداء بمشكلة الثقب اوزوني الى ظاهرة الدفيئة البيوت الزجاجية الى مشكلة الاخلال

بالانظمة البيئية وتدهور الغابات الاستوائية الماطرة وطرح الملوثات على اختلاف اشكالها وبكميات كبير الى الهواء والماء والتربة كل هذا اثر سلبا في التنوع الحيوي .

يتاثر التنوع الحيوي بالعوامل البيئية الحية وغير الحية ويلعب الانسان دورا رئيسا في ذلك من خلال نشاطاته المختلفة وتفاقم الاعداد اسكانية وزيادة المتطلبات المرافقة للتقدم الحضاري والتطور البشري وقد نجم عن ذلك استنزاف كبير للموارد الطبيعية كالغابات والوقود الحفري واستخراج المعادن وغيرها مما اثر سلبا على التنوع الحيوي بشكل متسارع وقد يتطلب ذلك مظافرة الجهود المحلية والاقليمية والعالمية والهيئات المحلية والعالمية ليعملوا بجد وعلى مستوى العالم اجمع للمحافظة على التنوع الحيوي فوضعت خطط عالمية للمحافظة على تنوع المورثات والمخزون الوراثي من خلال المحافظة على البيئات الطبيعية ومن هنا ظهرت فكرة التنمية المستديمة Sustainable development وهذا المفهوم يظهر ان ارتباط التنمية والمحافظة على البيئة امران متلازمان لا يجوز الفصل بينهما لان التنمية لا تستطيع الاستمرار والتطور ضمن نظام بيئي متدهور يؤدي الى وضع اسس وتشريعات لدمج متطلبات البيئة واحتياجات التقدم في ان واحد مما يساعد على حفظ التنوع الحيوي ان التنمية المستديمة تكمن في تطوير النشاطات الاقتصادية والسكانية والاجتماعية بما يتناسب ومرونة المصادر البيئية ان فقدان المرونة في المصادر البيئية يتطلب وضع حدود على التنمية او التطوير الاجتماعي والاقتصادي والاتجاه الحالي هو المحافظة على البيئات الطبيعية وادارتها لاستمرار بقائها وتوفير الملجأ الامن للانواع البرية المختلفة الذي يسمح لها بالقيام بجميع عملياتها الحيوية بشكل طبيعي يحميها من الانقراض .

الفصل الثالث

الاقاليم الحيوية النباتية والحيوانية

التوزيع الجغرافي للاقاليم الحيوية على سطح الأرض

توزيع الأقاليم الحيوية على سطح الارض

نستنتج مما تقدم ان أي اقليم عرضي لا تسود فيه النباتات الخاصة به فقط فقد تحتوي بعض هذه الاقاليم على غطاءات تتميز بها المستويات السفلى من العروض العليا ففي المناطق المدارية تسود النباتات المدارية في ٧٧٪ فقط من المساحة الكلية بينما ١٧,٥٪ من المساحة تشغله النباتات دون المدارية و ٤٪ للنباتات المعتدلة و١,٥٪ لنباتات قطبية والبية وفي الاقاليم الكلية وحوالي ١٧٪ من المساحة تشغله نباتات الاقاليم المعتدلة و ٩٪ لنباتات البية قطبية اما في الاقاليم المعتدلة تسود الغطاءات الخاصة بها في٧٤٪ من المساحة الكلية بينما تشغل النباتات الالبية القطبية حوالي ١٨,٥٪ [١] .

وسنتناول في الصفحات القادمة دراسة هذه الاقاليم مع الحيوانات التي تعيش فيها بشيء من التفصيل[٢] .

الاقاليم الحيوية: اقاليم الغابات والحيوانات التي تنتشر فيها

الغابات المدارية الرطبة وحيواناتها :

ان هذه الغابات لا تتعدى في موقعها الجغرافي المدارين وعلى وجه التحديد قريبا من شمال وجنوب خط الاستواء وبذلك يمكن تسميتها بالغابات الاستوائية ويطلق عليها احيانا السلفا كما يطلق عليها هايلي(Hylaea) نسبة الى منطقة في حوض الامزون ان الغابات المدارية الرطبة اعظم الغطاءات النباتية على سطح الارض مساحة وكثافة .

الصفات المناخية :

لقد سبقت الاشارة الى معدلات الحرارة والمطر وكيفية توزيعه على مدار السنة في هذا الاقليم وهنا لا بد ان نضيف بعض الصفات الاخرى مما لها اثر في طبيعة الحياة العضوية ومنها ان :

---

(١) توني - مصدر سابق - ص ١٣٣ .
(٢) علي الشلش وعبد الخفاق ، ١٩٨٢ ، الجغرافية الحيوية ، وزارة التعليم العالي العراقية جامعة البصرة ص١٨٣-ص٣١١ .

١- متوسط المدى الحراري اليومي والسنوي صغير وقد تحصل بعض التقلبات الحرارية خارج الغابة بصورة موسمية الا انها طفيفة ايضا .

٢- متوسط التساقط السنوي يصل الى ٢٠٠٠ملم سنويا وهو منتظم التوزيع على مدار السنة وتشير البحوث الى ان اثر عاملي الحرارة والمياه على نمو وتطور الحياة العضوية لم يكن شديدا كعوامل تحدد وتعيق ذلك النمو حيث يبرز نوع التربة كعامل اساسي ليقوم بهذا التأثير فكما هو معروف ان التربة هنا هي من نوع اللترايت - (Laterite) وهي تربة حمراء فقيرة من المواد العضوية المتحللة فلا تحمل الا مواد قليلة ذات نفع لتغذية النبات .

خصائص عامة :

فان من ابرز الخصائص العامة للغابة المدارية الرطبة هو التنوع الشديد سيما في مملكة النبات فنذكر على سبيل المثال ان الوحدة المساحية منها تشتمل على اكثر من ١٠٠ نوعا بينما قد لا تشتمل خارج هذا الاقليم الا على نوع واحد فقط وقد ينتشر النوع الواحد على ١٠٠ فدان احيانا دون غيره ولكن من ناحية ثانية توجد الافراد من أي نوع باعداد قليلة بخلاف ما هو شائع في الاقاليم النباتية الاخرى(1) .

وفي هذه الغابة تختلط الانواع بشكل غير منتظم او على شكل فوضى نباتية ولهذه الفوضى اثارها في القيمة الاقتصادية لاستثمار الغابة ان مساحة هذه الغابات تقدر بحوالي نصف الغابات في العالم الا انها لا تقدم اكثر من ٢٪ من تجارة الاخشاب ويعود ذلك الى صعوبة الاستثمار ومن بين اسباب تلك الصعوبة البيئة والموقع وبنية الغابة وبصدد السبب الاخير فان استثمار الاخشاب يجب ان يتم على اساس التصنيف تبعا للصفات والنوعية الواحدة بينما نجد هنا في ان واحد مئات الانواع على رقعة محددة المساحة جدا كما سبقت الاشارة الى ذلك .

والغابة المدارية الرطبة مغلقة بمظلة نباتية تمنع وصول ضوء الشمس الى سطح

---

(1) Macarthur, Robert, H. Geographical Ecololgy-patterns in the Distribution of Species-Haper and row, U. S. A., 1972, pp. 210-211.

الارض فالاشجار ذات سيقان فارغة ضخمة وذات اغصان واوراق كثيرة عريضة يتصل بعضها مع البعض الاخر حتى يشكل هذه المظلة لذلك يسود الظلام داخل الغابة رغم ان موقعها الفلكي يتلقى اكبر نسبة من الاشعاع الشمسي .

وقد تسبب عن هذه الظاهرة صراع النباتات من اجل الحصول على ما فيها من الضوء وهذه الحال شجع على نمو المتسلقات والزواحف النباتية التي تنسج شبكة كثة من الليانس Lianas تلحم الاشجار ببعضها البعض[1] وشجع على وجود اشجار متعددة الارتفاعات حتى تبدو هذه الغابة على شكل طبقات او أدوار احدها فوق الاخر وهي عادة تتراوح بين اثنين واربعة وتاخذ مظهرا متمرجا غير مستو بسبب تنوع الاشجار وتداخلها اعلى طبقة فيها تتشكل من اشجار عالية مبتاعدة تبرز فوق المستوى العام للغابة يتراوح معدل ارتفاعها بين (٣٠-٥٠) مترا وقد يرتفع بعضها الى ١٠٠ متر والطبقة الثانية اشجار طويلة تشكل معظم المستوى العام للغابة ويزيد ارتفاعها عن ٣٠ مترا نحيلة الجذوع اما الطبقة الثالثة فذات ارتفاع يصل بالمعدل الى ١٥ مترا ولا يقل عن ٩ امتار وتمتاز اشجار هذه الطبقة بتيجان ضيقة بسبب قلة الصوء فهي تمتد طوليا الى الاعلى لغرض الحصول على الحاجة من الضوء وهي متباعدة عن بعضها البعض في الغالب .

ومما يلاحظ من خصائص هذه الغابة نمو النباتات التي يطلق عليها (النباتات الفوقية) وهي نباتات تاخذ من اوراق الاشجار العريضة المبللة مسكنا لها فسبب الرطوبة العالية تنمو بعض الطحالب والفطريات على هذه الاوراق لزمن قصير وتسبب هذه النباتات الطفيلية مشكلة لتلك الاشجار سيما القصير منها فانها تحجب عنها اشعة الشمس وتعيق بذلك عملية التمثيل الضوئي لذلك فان البعض من هذه الاشجار تكافح ضد هذا التطفل فتكون لها اوراق يسمح شكلها الخارجي المدبب الطرف بانزلاق مياه الامطار عليها بسرعة حيث تسقط قطرات الماء من اطرافها اولا باول .

---

(١)حمدان ، جمال - انماط من البيئات - عالم الكتب - القاهرة - بدون تاريخ - ص١٣ .

واخيـرا فـان سطح الارض داخل الغـابة المدارية الرطبـة يكاد يكون خـاليـا من الحشائش والنباتات السفلية Underbrush نظرا لقلة الضوء الواصل وحيث تنكسر المظلة النباتية يتسرب الاشعاع الشمسي فيزداد التعقيد النباتي حيث يزداد النمو النباتي السفلي .

التوزيع الجغرافي للغابة المدارية الرطبة:

يمثل اقليم هذه الغابات احدى الغطاءات النباتية الرئيسة في العالم ذات الاوراق الدائمة الخضرة بتاثير المطر ويتمدد توزيعها ضمن المدارين لحد كبير فوق الاراضي المنخفضة والمستوية ومعدل ارتفاع١٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر يحدد لدرجة كبيرة وجودها ففي هذا المعدل يتراوح معدل الحرارة السنوي بين (١٥-١٢٠) م° وبإزديادة يبدأ ظهور درجة الندى .

وتتوزع هذه الغابات في العالم بالشكل التالي :

١- امريكا الجنوبية :

وفيها اكبر غابة استوائية في العالم حيث تصل مساحتها الى ٢ مليون كيلو متر مربع تشغل حوض الامزون ولهذه الغابة والتي يطلق عليها امزونيا (Amazonia) شريحة على طول ساحل المحيط الهادي في كل من الاكوادور وكولومبيا ولها ايضا امتداد شريطي على ساحل المحيط الاطلسي يستمر حتى خط عرض (٢٥) جنوبا[١] .

٢- امريكا الوسطى :

وتظهر هنا فوق السهول المنخفضة وتمتد شرقا حتى الديوكراند وغربا حتى خط عرض ٢٠ شمالا .

٣- افريقيا :

وتشغل حوض الكونغو وبعض الاجزاء من ساحل غانا وهي هنا اقل ضخامة

---

(١) حمدان - مصدر سابق - ص١٤ .

ومساحة واسهل اختراقا من امزونيا وربما يعود ذلك لما تمتاز به من ارتفاع قليل وتظهر مرة ثانية وعلى نطاق ضيق على الساحل الشرقي من القارة وشرق جزيرة مدغشقر .

٤- اسيا واستراليا :

وتنتشر على ساحل مالابار وفي الهند وجزر الهند الشرقية وجزر المحيط الهادئ الاستوائية اضافة الى سيلان وتمتد بعد ذلك الى غينيا الجديدة وتظهر ثانية على صورة شريط ضيق شمال شرقي استراليا .

ان هذا التوزيع يدل على ان شرق القارات هو موطن هذه الغابات ويبدو واضحا بالنسبة لكل من اسيا وامريكا الجنوبية اما افريقيا فالذي يضيع هذه الصفة فيها امتداد نطاق الهضاب شرقها حيث تفصل بين الساحل الشرقي وحوض الكونغو ويلاحظ ان مرتفعات الانديز تفصل هي الاخرى بين الامزون والساحل الغربي للقارة ايضا[١] .

انواع النبات (الفلورا):

لا يزال الكثير من انواع النباتات في هذه الغابات غير معروفة ورغم تمدد الانواع لدرجة كبيرة الا ان معظمها متجانسة متشابهة تشكل بعض المجموعات التي يختلف بعضها عن البعض الاخر نسبيا حسب الخصائص البيئية للموضع من الغابة فيمكن ان نميز فيها ثلاثة بيئات هي : بيئة الغمر المائي ضفاف الانهار والسواحل البحرية وتتميز الاولى بكونها خالية من الاشجار العالية جدا وغنية بالنباتات ذات الاوراق الكبيرة والقريبة من سطح الارض اما في المستنقعات فلا تنمو غير نباتات محدودة كنخيل المستنقع والبابيروس المستنقعي اما الحوضات والضفاف والتي تبقى لفترة محدودة من السنة بعيدة عن غمر المياه والتي يطلق عليها على ضفاف الامزون اسم Igopa فتكون طبقاتها الدنيا شبه محرومة من النباتات المتسلقة والمتخشبة اما الجهات الساحلية فتنمو فيها مجموعات نباتية متخشبة خاصة تسمى المانكروف تنمو عادة على الشواطئ البحرية وفي الخلجان والبحيرات المالحة Lagoon ومصبات الانهار ومناطق غمر المد وللمانكروف صلة بنمو المرجان الذي غالبا ما يحيط بشواطئ الغابة المدارية الرطبة .

---

(١) حمدان - مصدر سابق - ص١٤ .

وانواع المانكروف كثيرة يمكن ان تصنف الى مجموعتين الاولى وتغطي الساحل الهندي والساحل الغربي من المحيط الهادي وهي كثيرة الانواع يصل عدد انواعها الى ٢٥ نوعا ضمن ١٠ عائلات اما الثانية فهي منتشرة بجهات العالم الاخرى تشمل ٤ انواع فقط .

واهم الانواع شيوعا هي : افيسينيا avicenia وريزوفورا Rhizophora اما بعد انواع الاشجار ذات القيمة الاقتصادية والتي تشتهر بها الغابة المدارية الرطبة فاهمها الماهوكني Mahogny والبقم اورال- (Rosewood) والمطاط والموز والكينا واللبان والكاكاو .

وبسبب التغير في الخصائص المناخية على هوامش هذه الغابات تظهر غطاءات نباتية غابية ايضا وهي شبيهه لدرجة كبيرة وهي :

١- الغابات المدارية شبه النفضية .

٢- الغابات المدارية الشجيرية .

الغابات المدارية شبه النفضية:

يتميز اقليم هذه الغابات بفصل جاف يتراوح بين (٣-٤,٥) شهرا وفصل مطير هو فصل الصيف وبكميات من الامطار تزيد على ١٢٠٠ ملم وتقارب ٢٥٠٠ ملم سنويا ومع انتظام الجو الدافئ طوال العام يتاثر نمو الاشجار والنباتات العشبية بتوزيع سقوط المطر الموسمي وخلال فصل المطر تغطي النباتات سطح الارض بصورة تامة[1] .

وقد تكيفت اشجار هذه الغابات لفصل الجفاف فهي تنفض اوراقها ثم تورق ثانية مع الفصل المطير وهي اقل كثافة وغير مغلقة مما يسمح لضوء الشمس باختراقها لذلك يظهر داخل الغابة الغطاء النباتي undergrowth ينمو بين اشجارها على شكل ادغال شهيرة Iungle من الزواحف النباتية واجسام الخيزران والشجيرات والاحراش والاعشاب وبسبب كثافة هذا الغطاء يصبح اختراق الغابة اصعب كثير من الغابات

---

(١) موصلي - مصدر سابق - ص١٦٨ .

المدارية الرطبة ولكن تطهير وازالة الغابة شبه النفضية اسهل كثيرا من السلفا الضخمة وبما يذكر ان هذه الغابة تتميز عن سابقتها بقلة النباتات المتسلقة .

التوزيع الجغرافي :

نلاحظ مناطق ظهور هذه الغابات على النحو التالي :

١- امريكا الجنوبية : وتظهر على الساحل الشرقي الى الجنوب من خط ١٥° جنوبا في وادي البارانا بشرق اورغواي وفي معظم الهامش الشرقي لمرتفعات البرازيل وتقع بينها وبين غابة السلفا منطقة من الغابة المدارية الشجيرية (الكاتانكا) .

٢- افريقيا : وتظهر في اجزاء من الكونغو وساحل غانا .

٣- اسيا واسترالي : وتظهر في اجزاء من الهند الشرقية وجزر المحيط الهادي والساحل الشرقي للهند الصينية وفي اودية الانهار الكبيرة وتغطي هذه الغابات الجزء الاكبر من مساحة الهند حيث تعتبر الغابة الموسمية جزء من الغابات المدارية شبه النفضية وتظهر في استراليا على ساحلها الشمالي الشرقي .

وبصدد الانواع النباتية تعتبر شجرة السنط او الطلح(Acacia) من الانواع المميزة لهذه الغابات وفي الهند وجنوب شرق اسيا وشمال القارة الاسترالية تنتشر اشجار الساج او التيك والملح والخيزران الطويل او البامبو ويبدو ان كثيرا من مساحات الغابات هنا قد وصلتها يد الانسان فحولتها الى اراضي زراعية لانتاج الرز وقصب السكر والموز وزيت النخيل والبن والذرة .

وفي افريقيا وامريكا الجنوبية والوسطى يطلق على هذه الغابات اسم غابات السفانا او السفانا الرطبة ومما يميزها سيادة الاشجار الساقطة الاوراق ونسبة غير محدودة من النباتات الدائمة الخضرة ولا يزيد ارتفاع تيجانها عن ٤٠ مترا وهي بذلك لا تشكل اكثر من طابقين فقط .

الغابات المدارية الشجيرية:

ويطلق عليها الاحراش والغابات الشوكية : وهي تنمو ضمن الاقاليم المدارية التي تتميز بفصل جفاف طويل يصل الى (٦-٧) شهور من السنة اما متوسط المطر السنوي فيتراوح بين (٥٠٠-١١٠٠) ملم .

وبسبب هذه الخصائص المناخية حيث تقل فاعلية المطر بسبب قلة كميات الامطار الساقطة وارتفاع درجات الحرارة ، كان مظهر هذه الغابة فقيرا ، فالاشجار فيها صغيرة ومتواضعة ومتباعدة ، وقد تغطيها الاشواك للوقاية فتسمى كما اسلفنا ، بالغابة الشوكية (Thorn forest) أو الكاتانكا - (caating) باللغة البرازيلية ، وكلها نفضية وبسبب توفر ضوء الشمس ووصوله الى السطح فان الحشائش تنمو ، فالغابة خضراء زاهية خلال الفصل المطير ، وجافة حيث تسقط اوراق الاشجار وتموت الحشائش خلال الفصل الجاف . وبصدد توزيعها الجغرافي فانه يأخذ الشكل التالي :

١- امريكا الجنوبية :

وهي تشكل فاصلا بين غابات السلفا والغابات شبه النفضية وقد يظهر بينها وبين سلفا الامازون فاصلا من السفانا في بعض الجهات ويطلق عليها ، شمال شرق البرازيل غابة الكاتانكا ، كما سبقت الاشارة الى ذلك وتظهر ايضا في منطقة (الكران شاكو- Granchaco) في أعالي البارانا .

٢- افريقيا :

وتقع جنوب فاصل من نطاق السفانا يفصلها عن سلفا الكونغو .

٣- آسيا واستراليا :

وتظهر فوق بعض الجهات من الدكن وفي معظم حوض نهرى الكنج والسند حيث تصل الى خط عرض (٣٠)' شمالا . وبالنسبة لقارة استراليا فتنمو في شمالها الشرقي .

اما اهم الانواع النباتية التي تنمو فيها فقبل ان نتطرق اليها لا بد من ذكر حقيقة هامة وهي ان ما يميز هذه الغابة هو قلة انواع الاشجار فيها ومعظم ما فيها من اشجار يعود الى عائلتين السنط Acacia في افريقيا والميموزا Mimosa في امريكا الجنوبية .

ومن اطراف هذه الغابة تمتد السنة من الشجيرات الى داخل اقليم السفانا المجاور فتشكل غابات يطلق عليها غابات الاورقة وهي ترسم قوسا كاملا من الاشجار فوق المجاري المائية ومن الجدير بالذكر ان غابة الشجيرات قد تظهر في المناطق التي تكون فاعلية المطر فيها اقل مما هي في السفانا أي قد تلاقيها بعد السفانا بعيدا عن خط الاستواء .

حيوانات الغابات المدارية :

يتميز الوجود الحيواني في هذه الغابات بعدة خصائص هي :

١- ان هذه الغابات فقيرة بحيواناتها من حيث النوع والعدد والفكرة الشائعة عن غناها بالحيوانات خاطئة إلى حد بعيد فمعظم الحيوانات المرتبطة في الذهن بالغابة انما هي حيوانات السفانا . فالسفانا الافريقية على سبيل المثال هي موطن الفيل والاسد والوعل والحمار الوحشي والغزال وغيرها ولكنها تتوغل قليلا في الغابة وبالمثل تخلو امازونيا من الحياة الحيوانية عدا القليل من الطيور والزواحف والحشرات .

٢- ويندر وجود الحيوانات الكبيرة كالثدييات Mammals بصورة اوضح وما هو موجود منها وشائع الانتشار هو (Bushpig, okapi) في حوض الكونغو والتبير في امريكا الجنوبية وجنوب شرق اسيا .

٣- ان توزيع حيوانات هذه الغابة من حيث النوع والعدد يتسم بعدم الانتظام فاغناها افريقيا اما قارة امريكا الجنوبية فالحيوانات فيها محدودة سيما الكبيرة منها .

وبصورة عامة فان اهم الحيوانات في هذه الغطاءات الغابية هي المتسلقات كالقرود وتوجد باعداد كثيرة والطيور المختلفة وعلى سطح الارض تكثر الزواحف كالحيات

والتماسيح في الانهار ويكثر وجود النمل الابيض والذي يطلق عليه «الارضه» في السودان وهي تاكل المواد العضوية وتخربها وفي حوض الكونغو يعيش الفيل والجاموس والنمر ايضا في الغابات شبه النفضية جنوب شرق اسيا .

وفي قارة افريقيا تدخل نطاق هذه الغابات كثير من حيوانات السفانا وربما بسبب الجفاف وهي من الحيوانات الاكلة العشب العداءة كالغزال والزواحف والحمار الوحشي ولا شك ان بعض هذه العواشب يتحدد توزيعها بمناطق نباتات معينة ففي جنوب افرقيا ترتبط الزواحف باشجار السنط ولما كان توزيع اللواحم (الحيوانات الاكلة اللحم) يرتبط بتوزيع العواشب حيث تعيش على افتراسها وتدخل هي الاخرى هذه الغابات وراء فرائسها وعلى سبيل المثال يرتبط توزيع الاسد بتوزيع الغزال في هذه القارة الى حد كبير ويتركز وجود الحشرات على جبهة التقاء الغابات بالسفانا وكثير منها يطرد الحيوان والبعض يطرد الانسان ايضا مثل ذبابة التسي تسي حاملة مرض النوم[1] شكل(٥) .



خريطة (٥) تسي تسي (عن ليبون)

(١) حمدان ، مصدر سابق ، ص ٢٠ .

وفي الوطن العربي يظهر الغطاء المداري فالغابات المدارية توجد جنوب السودان وبعض جهات اليمن وحضرموت والغابات في جنوب السودان هي من النوع المختلط الاشجار اذ يندر ان نجد نوعا واحدا يسود بقعة باكملها وهي كثيفة الا انها غير مغلقة تماما وذات اشجار طويلة عريضة الاوراق كما هو الحال عند لوتي وتالنجا ولابوني في شرق النيل وعند عزه في غربه ويصل طول الاشجار هنا الى ٣٠م او اكثر بعض الاحيان اما الحشائش التي تنمو في ارض الغابة فهي ثلاثة انواع :

١- نوع يزهر بداية فصل مطر .

٢- نوع يزهر في نهاية فصل المطر .

٣- نوع يزهر في وديان الانهار محل الغابة التي قطعت حديثا ويسمى حشائش النيل .

ان هذه الغابات تغطي معظم مساحة مديرية بحر الغزال وغرب المديرية الاستوائية حيث تغطي مساحة لا تقل عن ٣٠٠٠٠٠كم٢ تعيش في هذه الغابات حيوانات وحشية اهمها الفيل والنمر والاسد والخرتيت والزواحف والحمار الوحشي والنعام .

وفي جنوب غرب الجزيرة العربية تنمو غابات مدارية واهم اشجارها الاثل والاراك والغضاب والسنط والسدر والسمر والزيتون البري وتكثر هذه الاشجار على السفوح الغربية والجنوبية الغربية القليلة الارتفاع حيث ترتفع درجة الحرارة ولا يقل سقوط المطر عن ٦٠٠ ملم وتقدر المساحة التي تشغلها الغابة في اليمن حوالي ١٥٠,٠٠٠ هكتار اما في الوديان الواقعة بين المرتفعات فان كمية الرطوبة الناشئة عن الامطار والمياه المنحدرة من السفوح العليا للجبال تساعد على نمو اشجار البشم والمرو وانواع كثيرة من الجميز البنغالي والحماط والسيموك والخيط الذي يعتبر من اهم اشجار اليمن حيث تستعمل اخشابه في البناء وصناعة الاثاث كما تنمو اشجار الخرنوب والتمر هندي .

اما بالنسبة لاهم الحيوانات هنا فهي القرود من جنس الهوزار ومن جنس اليابون والضبع سيما الضبع الرقطاء والنمور والفهود والفيلة الاسود .

غابات العروض الوسطى والمعتدلة وحيواناتها:

وتشمل على غابات البحر المتوسط والنفضية والمخروطية المختلطة .

غابات البحر المتوسط :

يتميز مناخ اقليم البحر المتوسط بصيف حار وجاف وشتاء دافئ ومطير لا تنخفض فيه متوسطات الحرارة اليومية لمستوى يؤدي الى توقف النمو النباتي .

ولمثل هذه الظروف المناخية تكيفت نباتات الاقليم وتبدو صور هذا التكيف كما يلي :

١- تتباطأ الحياة النباتية في هذه المنطقة خلال فصل الشتاء لمدة شهرين تقريبا دون ان تتوقف .

٢- وبسبب فصل الجفاف والذي يصل الى ٦ شهور في بعض الجهات والذي يسبب في نقص رطوبة التربة كانت اوراق النبات دائمة تقاوم برد الشتاء وجفاف الصيف عن طريق النمو البطيء والنتح القليل والاكتفاء باليسير من الغذاء .

٣- من ذلك كانت اشجار الغابة المتوسطة قصيرة القامة تؤمن غذائها صيفا من اعماق الارض بواسطة جذورها العميقة .

٤- واذا حصل تخريب للغابة فهذا يعني القضاء على الجزء الهام الرئيسي منها حيث لا يعود هذا الجزء الى النمو الا بعد فترة زمنية طويلة وقد لا يعود لان النباتات الشجرية الصغيرة والغراس يصعب نموها خارج الغابة بدون ظل اشجارها لذا فان حرق الغابة او اقتطاعها او رعيها يعني القضاء عليها .

ان تاقلم نباتات هذه المنطقة يعتبر فريد في بابه فرغم الجفاف لفترة طويلة لا تنفض الاشجار اوراقها كما يحصل للغابات المدارية شبه النفضية وللغابات الشجيرية وتنحصر صفات التأقلم في شكل النباتات وطبيعة وظائفها الفزيولوجية .

وبسبب تباين كميات سقوط الامطار بين جهات هذه المنطقة نستطيع ان نميز قسمين في هذا الغطاء النباتي هما :

أ- الغطاء النباتي في المناطق الرطبة .

ب- الغطاء النباتي في المناطق شبه الجافه .

ويشغل الغطاء الاول معظم الساحل المتوسطي الأوروبي اضافة الى السفوح المطيرة من بقية السواحل المتوسطية وتنمو فيها اشجار البلوط الفليني والسنديان مع قليل من البلوط الساقط الاوراق الوبري اما الغطاء الثاني فيظهر حيث يقل التساقط عن ٤٠٠ ملم ومن اهم اشجاره السنديان والطويا وهي تنتشر بجنوبي اسبانيا والمغرب العربي .

وبصورة عامة فان معظم غابات البحر المتوسط هي من نوع الاحراش الغابية ذات اشجار متوسطة الارتفاع او قصيرة اما الاشجار الضخمة فيندر وجودها الا حيث تساعد ظروف التربة والمناخ على سرعة النمو ومعظم الاشجار ذات جذوع سميكة وتتغطى الارض فيما بينها بالاعشاب القصيرة ولهذه الاحراش عدة تسميات فهي في اوروبا تعرف بالماكي وفي تلال كاليفورنيا جابارال واذا ما جاء لنا ان نعرف الاشجار المميزة لها فهي البلوط الفليني والزيتون والفسطل والغار وفي بعض الجهات تنمو الاشجار الصنوبرية كالارز والسرو ويندر ان تتجمع هذه الانواع على شكل غابة كثيفة ولكنها تظهر في غرب استراليا على شكل غابات كثيفة من الكافور تتكاثر فيا اشجار الكاري والجارة .

الغابات النفضية :

تتركز هذه الغابات بشكل خاص غربي القارات فيما بين خطي عرض ٤٠-٦٠ فاقليمها يمتاز بشتاء شديد البرودة ينخفض اثناءه المتوسط الشهري لدرجة الحرارة عن ٤٣ ف وصيف معتدل الحرارة اما تساقط الامطار فيستمر بشكل متقطع طيلة العام فهو مناخ اقليم غرب اوربا .

ولقد تكيفت اشجار هذه الغابات فلعل اهم ما يميزها هو سقوط اوراقها في فصل الشتاء بسبب انخفاض المعدل اليومي لدرجات الحرارة الى ما دون حاجة النبات وقد يستمر هذا الحال الى اكثر من ٦ شهور وفي الفصل التالي تحتاج الاشجار لفترة نمو جديدة في الربيع ففي فصل النمو تستطيع الاشجار ان تقوم بعملية النتح حيث ان الصيف رطب .

وللاشجار النفضية اخشاب صلبة وهي بذلك مورد للاخشاب في العالم واوراق عريضة ورقيقة اما جذورها فتغلفها قشور سميكة تستطيع ان تحول دون تبخر الماء منها في الفصل الذي يتوقف فيه النمو وتبدو الغابة مزدهرة خضراء في فصل الصيف ولكنها تجف تماما في فصل الشتاء حيث تهمد معظم الحياة النباتيةفيها وتسكن كما تمتاز هذه الغابة بوفرة الاعشاب .

التوزيع الجغرافي :

١- اوروبا : وفي هذه القارة ازيلت الاشجار النفضية من مناطق شاسعة لتحل محلها زراعة المحاصيل الاقتصادية ولا زالت تظهر حاليا على شكل شريط شبه مستمر مع الغابات المختلطة على طول السهل الاوروبي الشمالي حتى حدود نهر الالب الاوسط وبصورة عامة تقل هذه الغابات كلما اتجهنا شرقا في اوروبا تبعا لقلة المطر الصيفي حتى تكاد تختفي تماما في غربي روسيا .

اما اهم انواع الاشجار هنا فهي بلوط روبور وتنتشر الاراضي المنخفضة وشمالي فرنسا والجزر البريطانية تظهر الى جانبها اشجار زان سليفاتيكا واشجار الفرغار فوق الترب الكلسية الغنية الجيدة الصرف بينما يظهر بلوط بترا والبتولا فوق الترب القليلة العمق والغنية بالسيليس ومعها تنمو ايضا اشجار الدردار والزيزفون والتي تزداد بالاتجاه جنوبا اما الانواع التي يشيع انتشارها جنوب القارة في اسبانيا وحوض البوني ايطاليا فهي البلوط الساقط الاوراق مثل بلوط لوز تيانيكا وبلوط سيريس وبلوط بالاتانوديس الى جانب كستناء سائيفا والدلب والكاذب والجميز .

٢- امريكا : ازيلت معظم الغابات هنا وتحولت الى اراضي زراعية متنوعة النشاط ورغم ذلك فان ما تبقى منها يعطي صورة جيدة عن المجموعات النباتية الاصيلة افضل واغنى من الصورة التي تعطيها مثيلاتها في اوربا ويتميز في هذه القارة ثلاث مجموعات هي :

- مجموعة الزان والجميز وتشود شمال شرقي الولايات المتحدة وذلك في ولايات (نيوانكلاند - نيويورك - اوهايو - جنوبي مشيكان) وينمو الى

جانب هذين النوعين انواع اخرى من اشجار البلوط مثل بلوط بورياليس الابيض والبلوط المزدوج اللون والكستناء والخزامى .

- مجموعة الكستناء والبلوط وتسود شمال ولايات الجنوب المنخفضة وقد ازيلت اشجار الكستناء من معظم الاراضي خلال هذا القرن بسبب افة نباتية اصابتها وتسود الان عموما اشجار بلوط مونتانا والبلوط الاحمر والبلوط الابيض الخزامي واللبان والهيكوري .

- مجموعة البلوط الهيكوري وتنتشر غربي المسيسبي في شرق تكساس وجنوب شرقي اوكلاهوما واركنساس وجنوبي ميسوري وعلى حافة البراري ايلينو انديانا ومشيكان وتزداد باتجاه الغرب سيادة البلوط الاحمر والبلوط الابيض والهيكوري اما باتجاه الشرق فيسود البلوط الاسود والبلوط العقدي .

٣- اسيا : وهنا تغطي مساحات واسعة في كل من منشوريا واليابان وبعض جهات الصين واهم انواعها القيقب المتنوعة والبلوط المنغولي والزيزفون الاموري حامل الزهور الصفراء القانية والجوز المنشوري والشجرة المخملية والبتولا السوداء .

٤- نصف الكرة الجنوبي : ولا تظهر الا على مساحات صغيرة في جنوب شيلي وجزيرة يترادل فويجو والطرف الجنوبي لجزيرة تازمينيا وبعض اجزاء نيوزيلند ويبدو ان اضخم غابات هذا النصف هي في باتوكونيا في شيلي وتنمو فيها انواع محلية تاقلمت لظروف المناخ التي تتميز بكونها اشد برودة وجفافا ومنها البتولا (خصوصا نيرى) وهي شجرة بارتفاع ٣٠ مترا وبقطر ١ ١/٤ اما نوع البتولا الاخر فهو لينج وهي اقصر واقل قيمة .

الغابات المختلطة :

ويطلق على هذه الغابات الصنوبرية احيانا وهي من اعظم الغطاءات عريضة الاوراق الدائمة الخضرة او غابات الصين اما لماذا يطلق عليها الغابات المختلطة فلانها

تقع في المنطقة الانتقالية بين الغابة الساقطة الاوراق والغابة المخروطية وهي بهذا الموقع تشتمل على نسب متساوية تقريبا من انواع الاشجار المخروطية ومن انواع الاشجار العريضة الاوراق فهي لا تتبع الغابة المخروطية كما انها لا تتبع الغابة العريضة الاوراق .

وان هذه الغابات تنمو في نفس العروض التي توجد بها غابات البحر المتوسط ولكن في الجهات التي يسقط مطرها طوال العام والتي يزيد معدل حرارة اشهر الشتاء فيها عن ٤٣ف أي انها تنمو ضمن المناطق التي يسود فيها ما يسمى المناخ الصيني وبسبب هذه الظروف المناخية اصبحت اشد كثافة من غابات البحر المتوسط .

اما عن توزيعها الجغرافي فاهم مناطقها تقع جنوب الصين وينتشر فيها انواع الفرغار كما تنمو انواع خاصة باليابان كالعفص الياباني والارز الياباني ثم جنوب شرقي الولايات المتحدة وجنوب شرقي البرازيل وعلى طول الساحل الشرقي لاستراليا كما تنمو ايضا في الاقاليم المدارية على ارتفاع ٣٠٠٠ قدم فوق سطح البحر او اكثر كما هو الحال شرق المكسيك وامريكا والوسطى وعلى المنحدرات الشرقية لجبال الانديز كما تظهر غابة اوربا كغابة واسعة وهي تتضمن اشجار صنوبر سيلفتربس وشربين فضي وبلوط روبور وزان سيلفستيكا وبتولا .

ان من اهم ميزات الاشجار دوام الخضرة وان معظم اخشابها من النوع الصلب وتشمل بعض انواع اشجار الغابة المتوسطية والغابة النفضية وتختلط احيانا بكثير من الاشجار الصنوبرية سيما في الجهات التي تتصف بفقر التربة او على منحدرات الجبال كما انها تمتاز بنمو جذري كبير لكي تؤمن الدورة الغذائية الضرورية لحياتها ونموها دون اية ذبذبات قد تؤدي بحياة بعض انواعها الى الموت .

الحياة الحيوانية :

ان هذه الغابات تتصف بفقرها للحياة الحيوانية تماما وربما كان للانسان دور بارز في ذلك فهذه العروض ذات ظروف مناخية مناسبة للنشاط البشري من ١لك فقد اقتطع معظم الغابات فيها واكتسحها بنشاط زراعي رعوي منتظم يعود اليه بالنفع الكبير فهي اليوم حقول زراعية لانتاج المحاصيل وتربية الحيوان كالماشية والخنازير والاغنام والدواجن .

اما الحيوانات غير المستأنسة الموجودة في هذه الغابات وبقاياها فهي من عائلة القنفذ توجد بعض الانواع سيما القنفذ الاذاني ومن عائلة الخفافيش ينتشر الوطواط الذي يعتمد على شجر الجميز كما تعيش فيها بعض الارانب وبعض انواع عائلة القوارض الوثابة والذي يطلق عليه اليربوع ومن اللواحم يوجد انواع من عشيرة الكلاب والكلاب الوحشية وابن اوى والثعالب وبعض انواع الذئاب وتكثر الطيور بشكل واضح وهي تعتمد على ثمار الاشجار .

ان هذا الغطاء العضوي يظهر على كافة الجهات الساحلية المتوسطة في الوطن العربي وكذلك الجهات البعيدة والتي تتصف بنفس الخصائص المناخية فيظهر في غابات لبنان واقطار المغرب العربي وشمال العراق ففي المملكة المغربية لا تزال الغابات تشغل مساحة مليون هكتار واكثر الاشجار نموا هي اشجار البلوط الفليني والبلوط الدائم الخضرة الذي ينمو على ارتفاع ٥٥٠٠ قدم في مرتفعات اطلس التل واطلس الوسطى واطلس الريف ومن بين الاشجار التي تنمو هنا اشجار الفاكهة مثل الكروم والزيتون وعلى المرتفعات الجزائرية المطلة على البحر المتوسط تنمو اشجار البلوط والارز وفي منطقة الهلال الخصيب تنمو على الساحل الحشائش المعروفة باسم ماكي وعلى سفوح المرتفعات الغربية الشجيرات القصيرة المتناثرة مثل شجيرات الاس كما تنمو اشجار البلوط والزان والاسفندان على هذه المرتفعات وعلى مرتفعات بلاد الشام في كل من سوريا ولبنان وفلسطين .

وفي العراق تنمو هذه الغابات في اقصى شمال وشمال شرقه ضمن المنطقة الجبلية العالية وتشغل مساحة تقدر بحوالي ١٧,٧٠٠كم٢ وتتكون معظم اشجار هذه الغابات من البلوط بمختلف انواعه ويشكل نسبة ٩٦٪ من اشجار العراق بينما لا تشكل الاشجار الصنوبرية الا نسبة قليلة وبين اشجار البلوط المذكورة تنمو اشجار البطم والحبة الخضراء والزعرور والسماق والكمثري البرية واللوز البري كما تنمو الاعشاب المعمرة التي تستخدم للرعي وتجفف لتصبح علفا للماشية خلال فصل الشتاء .

واشجار الصنوبر تشكل غابتين صغيرتين متقاربتين تصل مساحتهما الى ٥٠٠كم٢ تقع احداهما بالقرب من قرية زاويته والثانية بالقرب من اتروش وتنمو معها انواع اخرى مثل العرعر والبطم والسنديان والزعرور وغيرها .

اما على ضفاف الانهار والوديان فتنمو في هذه المنطقة انواع اخرى من الاشجار مثل الجفار والصفصاف والدردار والجوز والتوت والدفله والتين البري والتفاح البري والجوز .

وبالنسبة للحيوانات فتتوفر هنا جميع الانواع السابقة الذكر .

غابات العروض العليا:

الغابات المخروطية والحيوانات التي تعيش فيها : ويطلق عليها احيانا اسم الغابات الرطبة الدافئة في شرق القارات او الغابات النباتية على الكرة الارضية فتشكل حزاما يلف سطح الارض ولا تفصله عن بعضه سوى المحيطات يمتد بين خطي عرض ٥٠-٧٥ في اوراسيا و ٤٥-٧٥ في امريكا الشمالية فيبلغ متوسط عرض هذا الحزام١٥٠٠ كم اما في نصف الكرة الجنوبي فتظهر فوق منطقة صغيرة المساحة فقط وقد يعود ذلك الى قلة المساحات اليابسة خلال العروض الملائمة لنموها بين سواحل أنتاركتيكا حتى اطراف القارات الجنوبية .

ان اهم الخصائص المناخية لاقليم هذه الغابات هي :

الشتاء الطويل البارد وتنخفض فيه الحرارة انخفاضا شديدا حتى تصل فصل النمو ويتراوح بين ٣-٥ شهور ويعتبر وجود شهر على الاقل بمعدل الى ٧٨,٠م كما هو الحال في شرق سيبيرا والصيف القصير الحار وهو حراري لا يقل دون ١٠ م هو الحد الشمالي لهذه الغابات .

والانتقال من هذه الغابات شمالا الى التندرا وجنوبا الى الغابات النفضية يكون بصورة تدريجية فالى الشمال تقل كثافة الغابات ويتضائل حجم اشجارها كلما اقتربنا من القطبيين ويطلق على القسم الشمالي من الغابات المخروطية الصنوبرية في أوراسيا اسم التايكا . وهي لحد ما مرحلة انتقال بين الغابات المخروطية ذات الأشجار الضخمة واقليم التندرا . وتتكون التايكا من اشجار متقاربة ذات جذوع قصيرة نسبيا ورقيقة اما الطرف الاخر فتختلط اشجاره في كثير من الجهات مع الغابات النفضية ويتكون منها ما اطلقنا عليه اسم الغابات المختلطة .

وعن اهم صفاتها نذكر شكلها الخروطي والذي تسمى به في الغالب جذوعها مستقيمة واوراقها ابرية سميكة تغطيها طبقة صمغية تحول دون تبخر الماء بسهولة ولا تسقط طيلة ايام السنة حتى خلال الفصل البارد الا انها تبدو ساكنة هامدة خلال هذا الفصل ومن النادر ان تنمو الاعشاب في ارض الغابة بسبب انخفاض درجة الحرارة وقلة الضوء كما ان الطفيليات الغابية نادرة الوجود هي الاخرى .

توزيعها الجغرافي :

١- أوراسيا : ان انواع الاشجار المنتشرة في قارة اوربا محدودة لدرجة كبيرة ، اذ لا ينمو في المساحات الممتدة من غرب النرويج حتى سلسلة جبال الاورال سوى نوعان هما : صنوبر سيلفستريس وشربين اكسلسا . وفي سيبريا تنمو انواع الشربين كاللاركس (Larix) السيبيري والصنوبر السيبيري والعرعر والشوح والارز .

وتزداد انواع النباتات كلما اتجهنا نحو الشرق حيث تظهر هناك انواع اخرى من ذات الاوراق الصغيرة كالبتولا والرجراج والحور . وفي شمال اليبان ومنشوريا وجنوب شرقي سبيريا ينتشر اللاركس الساقط الاوراق ولا يجد لاركس داهوريكا في منطقة نهر امور ما ينافسه فيما بين نهر ينسي وبحر اخوتسك وحتى خط عرض (٧٣) شمالا ، حيث يتجمد ماء التربة فترة طويلة وقد تظهر الى جانبه شجيرات الصنوبر السبيرى بشكل نادر لا يزيد طولها عن المتر .

٢- امريكا : الغابة الامريكية تشبه في غناها الغابة الاسيوية ، وهي هنا تشكل نطاقا واسعا يمتد من سواحل المحيط الاطلسي شرقا وحتى سواحل المحيط الهادي غربا ، في كل من كندا والولايات المتحدة ، ومعظمها من نوع التايكا المنتشرة شمال اوراسيا ، وهي هنا شديدة الكثافة ومتشابهة لدرجة انها تمنع نسبة كبيرة من الاشعاع الشمسي ليخترقها ، ومن اهم انواع الاشجار في الجهات الشرقية ، الشربين الابيض وحور بلسم ثم يختلط معها عند الاتجاه غربا ، الشربين الاسود مع اشجار اللاركس لاريسينا حتى يظهر الشربين الالبي وصنوبر لودج بول Lodgpole وسط الاسكا وفي العروض الوسطى تنمو على مرتفعات الروكي انواع من الصنوبر الطويل جدا كشربين دوكلاس Douglas Fir وفي كليفورنيا واريكون ينتشر نوعان من الشجر لا يختلفان كثيرا عن شربين الدوكلاس وهما الصنوبر الاحمر Redwood والصنوبر الضخم وكلاهما ينتمي

الى عائلة السيكويا ولعل هذه الانواع هي اطول اشجار العالم ولا ينافسها في ذلك الا الجارة والكاري في استراليا .

٣- **نصف الكرة الجنوبي** : لا تشغل الغابات المخروطية هنا سوى مساحات صغيرة غرب وجنوب امريكا الجنوبية وذلك لضيق اليابس وقلة امتداده في العروض الباردة نسبيا .

واخيرا يمكن القول ان هذه الغابة تظهر تقسيما واضحا لانواعها في البيئات المختلفة حيث يسود صنوبر سيلفستريس شمالي اوروبا فوق الاراضي الرملية ويسود الشربين فوق الاراضي الطينية اوالغرينية وبذلك لا يتمكن الشربين في النمو عندما يوجد فوق ارض غنية وبذلك يطغى على غيره من الانواع ونظرا لاختلاف متطلبات انواع الاشجار المخروطية من حيث الحرارة الضوء ونوع التربة قل ان يظهر اكثر من نوعين متجاورين يعيشان سويه في بيئة واحدة دون ان تلعب المنافسة بين الانواع أي دور هام .

الحياة الحيوانية :

ان الحياة الحيوانية في هذا الغطاء تتصف بالقلة وهي تشمل على بعض انواع الطيور التي تتغذى من فاكهة الاشجار او على الحشرات وكذلك تعيش هنا بعض اناع القوارض مثل السنجاب الذي يعيش على الحبوب الجافة وكذلك الارانب التي تعيش على الحشائش ثم بعض القطط المتوحشة والثعالب والدببه والذئاب كما يعيش ايضا نوع ضخم من الغزال يطلق عليه اسم (elk) وتوجد هذه الحيوانات شمال اوراسيا وامريكا الشمالية بصورة عامة .

وفي الوطن العربي يتحدد هذا الغطاء العضوي في مرتفعات اليمن ولبنان ومرتفعات الاطلس في المغرب وبعض الجهات من السلاسل الجبلية العالية شمال العراق .

اقاليم الحشائش والنباتات الفقيرة وحيواناتها

١- اقليم الحشائش في العروض الدنيا - السفانا وحيواناتها :

ان كلمة السفانا مشتقة عن الكلمة الاسبانية Sabana وتعني الحشائش وهي

كمفهوم يحدد نوعا من الغطاء النباتي تعني المناطق ذات الحشائش الكثيفة والتي تتناثر فيها بعض الشجيرات والاشجار احيانا وهي مدارية الموقع فصلية الامطار ان هذا الغطاء هو المظهر النباتي في الاقاليم المدارية الحارة داخل القارات والتي تتصف بفصل صيف مطير يتراوح بين ٤-٥ شهور الا ان كميات المطر الساقطة لا تكون كافية لنمو الغابات ونظرا لتباين ظروف المناخ شمال وجنوب هذا النطاق من ناحية وتباين التربة من ناحية تظهر ثلاثة انماط من نطاقات السفانا هي :-

١- السفانا الرطبة ومن امثلتها الكامبوس في البرازيل وتصل فيها فترة الجفاف بين ٣-٤,٥ شهرا .

٢- السفانا الجافة وتتراوح فترة الجفاف فيها بين ٦-٧ شهور .

٣- شفانا الشجيرات الشوكية وفترة الجفاف فيها تتراوح بين ٨-٩,٥شهرا .

والنطاق الاول من السفانا يستلم اكثر من ١٢٠٠ ملم من الامطار سنويا وخلال الفصل المطير تغطي النباتات سطح الارض بصورة تامة ١٠٠٪ والنباتات هنا من نوع الحشائش الخشنة ذات الاوراق النصلية الطويلة ويتراوح ارتفاعها بين ٦-١٢ مترا .

اما في نطاق السفانا فتقل الامطار الى ٥٠٠-١١٠٠ملم سنويا وتقصر الحشائش الى ارتفاع ١-٢م فقط تتخللها بعض الشجيرات او الاشجار بشكل متباعد .

وفي النطاق الاخير تقل الامطار الى ٢٠٠-٧٠٠ ملم سنويا فالحشائش قصيرة يتراوح ارتفاعها بين ٣٠-٦٠ سم فقط وفصل الجفاف طويل يصل الى حوالي ١٠شهور احيانا .

التوزيع الجغرافي :

يظهر هذا الغطاء النباتي بشكل واضح في قارة افريقيا على صورة نطاقين واسعين يمتدان فوق معظم الجهات الداخلية من القارة تفصل بينهما الغابات المدارية حيث يمتد احداهما شمال هذه الغابات بينما يمتد الثاني الى جنوبها ويتصلان مع بعضهما البعض عبر الهضبة الإفريقية الشرقية حيث لا تساعد ظروفها على نمو الغابات الكثيفة بسبب قلة امطارها نسبة للاقليم الاستوائي الواقع اليالغرب منها في حوض نهر الكونغو وتكون اشجار (السنط -Acacia) هي الاشجار المعروفة هنا .

وفي امريكا الجنوبية ينمو غطاء السفانا في نطاقين هما الكامبوس جنوب الغابات المدارية ويغطي معظم هضبة البرازيل واللانوس الى الشمال من هذه الغابات فتغطي حوض الأورينوكو ومعظم مرتفعات غيانا وفي السفانا الامريكية تنمو اشجار النخيل .

اما في استراليا واسيا فهي تمتد في الاولى لتفصل بين الغابات الموسمية شمالها والصحراء في جنوبها وفي اسيا تنمو في بعض جهات جنوب شرق اسيا وفي الهند فوق بعض الجهات من هضبة الدكن .

والسفانا بصورة عامة اعشاب كثيفة يصعب اختراقها وتتزايد بها الاشجار عند الاقتراب من الغابات المدارية مما يجعل الانتقال بينها وبين هذه الغابات تدريجيا حتى ليصعب ايجاد حد فاصل تبينهما وفي الوقت الذي تزدهر به في الفصل المطير فانها تذبل وتجف في فصل الجفاف سيما النطاق الجاف الذي يطول به هذا الفصل .

والاشجار التي تنمو هنا معظمها من النوع النفضي وكثير منها يتميز باوراق شوكية تساعده على تحمل الجفاف وتنمو بعض ارشجار الدائمة الخضرة التي تتغطى اوراقها بطبقة غير مسامية وتغلف جذعها قشور سميكة والسفة الغالبة عليها هي انها اشبه بالمظلات وقد يعود ذلك الى تباعدها وهبوب الريح القوية فهذا الشكل يجعلها اقدر على مقاومة حركة هذه الرياح كما ان هذه الرياح قد لا تسمح بنمو الفروع الى الاعلى .

وبالنسبة للوطن العربي فان السفانا تمتد في جنوبه لتكون حدا فاصلا بين الغابات المدارية والصحراء فتظهر في وسط وجنوب السودان وجنوب الجزيرة العربية في اليمن وحضرموت وعسير وعمان وتختلف السفانا من حيث الكثافة والغنى النباتي وطول العشب وكثرة الاشجار او ندرتها حتى يمكن ان تميز في السودان الى النطاقات التالية :

١- سفانا الحشائش الطويلة والاشجار القصيرة ويتحدد توزيعها الجغرافي مع اطراف الغابات المدارية حيث تتراوح كميات المطر الساقطة بين (٩٠٠-١٥٠٠) ملم .

ويتراوح فصل الجفاف من بين ٣-٤ شهور من تشرين الثاني الى شباط ويصل ارتفاع الحشائش هنا الى ١-٣ امتار وهي تنمو سريعا عقب سقوط الامطار

مباشرة مما يجعل الانتقال صعباً وعسيرا وفي فصل الجفاف تجف هذه الحشائش فتبدو الارض سوداء تتخللها بعض الاشجار ويعتبر جنوب السودان في غرب النيل وجنوبه المنطقة الواضحة لهذا النطاق .

٢- سفانا الحشائش الطويلة والسنط وتمتد شمال النطاق السابق حيث يتراوح سقوط المطر بين ١٠٠٠-٧٥٠ ملم وحيث يطول فصل الجفاف ليتراوح بين ٤-٥ شهور وحشائش هذا النطاق تنمو حتى يبلغ ارتفاعها بين ١-١,٥مترا تتخللها اشجار شوكية ومفلطحة القمة يبلغ ارتفاعها ٣-١٥ مترا وهي من الفصيلة السنطية وفي فصل الجفاف يتحول لون الارض من الاخضر الى الاحمر ثم الى الاصفر حتى تجف تماما فتظهر الارض سوداء تتخللها بعض الاشجار وعند سقوط المطر تخضر الارض مباشرة وتزدهر حتى تبدو وكانها بستان جميل لذلك تدعى بالسفانا البستانية ويتحدد توزيعها حول بحر الجبل وما بين السوباط وبحر الجبل وما بين النيل الابيض وشرق السودان .

٣- سفانا السنط والحشائش القصيرة وتنمو الى الشمال من الاقليم السابق على هيئة نطاق يتراوح عرضه ٥٠-٣٠٠ ميل حيث يسقط المطر بمعدل ٢٥٠-٥٠٠ ملم ويطول فصل الجفاف حتى يصل ٥-٨ شهرا وهذا النطاق عبارة عن حشائش قصيرة متصلة او متفرقة لتنمو في مجموعات تتخللها اشجار شوكية صغيرة او شجيرات ويتحدد توزيعها الجغرافي من البحر الاحمر شرقا حتى حدود السودان غربا ما بين الخط الحديدي سنار الابيض ينالا وشمال الخرطوم .

وتغطي السفانا بنطاقاتها الثلاث حوالي ٢٥٪ من مساحة القطر السوداني أي حوالي ٦٦٦ الف كم٢ .

الحياة الحيوانية:

تكيفت الحيوانات في هذا الغطاء النباتي فتميزت بخصائص جعلتها تختلف عن حيوانات الغابات المدارية فحيوانات هذه الغابات من الانواع التي لها القدرة على تسلق الاشجار والعيش فوقها والغذاء من ثمارها اما الحيوانات هنا فهي من الانواع البرية التي

تعتمد على الحشائش في غذائها وهي سريعة العدو كثيرة الحركة والتنقل بحثا عن الغذاء والماء سيما فصل الجفاف فقد تدخل بحركتها هذه غطاء الغابات المدارية والحيوانات اكلة اللحوم هي الاخرى قد تضطر للهجرة لغرض اللحاق بتلك اكلة العشب .

اما عن اهم الحيوانات فان الشدييات من ذوات الحوافر او الاظلاف هي الانواع السائدة والمميزة لسفانا افريقيا والهند ويعيش في السفانا بشرق افريقيا الحمار الوحشي والزرافات وضبي الماء ، الضباء التي ترتاد الانهار والمستنقعات وانواع الغزلان والجاموس الافريقي الوحشي المعروف والكركدن او وحيد القرن والفيل والضبع المرقط وابن اوى والكلاب الوحشية والفهد والافعى النافخة والنعامة والاسد والنمر .

والحقيقة تعتبر حيوانات السفانا الهندية فقيرة بالانواع والاجناس اذا ما قورنت بالحيوانات الافريقية علما بان المتحجرات اثبتت ان معظم الحيوانات الافريقية شرقية الاصل اما في قارة استراليا فانها تتميز بالكيسيات مثل الكنغر والببغاءات والبراكيت وهي الببغاء الصغيرة الهزيلة وطيور الواكسبل وهي طيور توصف مناقيرها بانها بيضاء وشمعية وتوجد الامو وهي كالنعامة لكنها اصغر منها ، ويلاحظ ان هذه القارة فقيرة بالأنواع الكبيرة والضخمة وفي امريكا الجنوبية يتميز الكامبوس بفقرة للحيوانات الكبيرة وهي بذلك تشبه قارة استراليا واهم الحيوانات هي : (mandu), (mandwolf) والى جانبها توجد النسور .

وفي جميع السفانا في العالم تعيش كثير من الحشرات والديدان التي تزداد اعدادها بفصل المطر كما توجد بعض القوارض التي تعيش في جحورها ولا تخرج منها الا في الليل لكي تتفادى الحيوانات المفترسة .

ونتيجة لمطاردة الانسان لمعظم هذه الحيوانات وصيدها للاستفادة منها في التجارة فقد بدات اعدادها تتقلص واوشك البعض الاخر على الانقراض لذلك فقد اتبعت بعض دول السفانا والغابات المدارية سياسة تقنين الصيد وتحديد مناطقه ومنعه من مناطق اخرى لتبقى هذه الحيوانات تعيش حياتها الطبيعية وتوجد بعض هذه المناطق في السودان وكينيا وتعرف باسم . (Game reserves)

٢- اقليم حشائش العروض الوسطى - السهوب وحيواناتها:

يطلق على هذا الغطاء الاستبس وهي كلمة روسية الاصل وتعني اراضي فسيحة قليلة الاشجار تماما تغطيها حشائش خشنة وبذلك يبدو مظهر سطح الارض فيها عبارة عن سهول حشائش واسعة وغطاء السهوب او الاستبس كان يحدد على اساس موقعها في العروض الوسطى داخل القارات الا انه اصبح في الوقت الحاضر يضم نطاقات اخرى من الحشائش الموجودة في العروض المدارية بين غطاءات السفانا من ناحية والصحارى الحارة من ناحية ثانية .

وسهوب العروض الوسطى هي اعظم واوسع مناطق السهوب في العالم واهمها من حيث النشاط الاقتصادي .

ورغم ان السهوب والسفانا نطاقان متجانسان لدرجة كبيرة من حيث نمو الحشائش وقلة الاشجار وهما يحددان باقليم واحد هو اقليم الحشائش احيانا الا ان ما يميز السهوب كون حشائشها اقصر واكثر اخضرارا وليونه مما يجعلها اصلح لتغذية الماشية .

المناخ:

ان الصفات المناخية هنا هي القارية الشديدة فالمدى الحراري السنوي واليومي كبير ويزداد كلما اتجهنا شرقا من بحر قزوين حيث يقوم هذا المسطح المائي بدور في تلطيف حدة هذا المدى .

ان درجة الحرارة لا تنخفض دون ٢١ مْ في أي شهر من شهور السنة في غطاء السفانا اما في السهوب فعلى الرغم من شدة الحرارة صيفا لدرجة ان عرفت ضربة الشمس فان الشتاء شديد البرودة حيث ينخفض المعدل اليومي لدرجة الحرارة اثنائه الى اقل من ٦ مْ درجة صفر النمو وقد ينخفض في بعض الجهات الى ما دون درجة التجمد فيتغطى سطح الارض بالجليد وتتجمد الانهار حوالي ١٠ اسابيع في الشتاء وفي هذا الفصل تجف معظم الحشائش وتموت نهائيا او تبقى في حالة سكون حتى الفصل الدافئ الذي يتفق مع فصل المطر اما بالنسبة للامطار فنظرا للموقع الداخلي لهذا الغطاء داخل القارات فهي قليلة ففي الوقت الذي تصل فيه بالمعدل الى ١٠٠٠ ملم او اكثر في السفانا فهي هنا لا تتجاوز ٧٥٠ ملم سنويا .

وبالنسبة للرياح فهي في مثل هذه المساحات المنبسطة الخالية من الاشجار لا شك انها قوية وقد تكون عاصفة جدا في بعض الاحيان لذلك فان الغبار ظاهرة صيفية شائعة سيما مع رياح السوخوفي الشرقية واعاصير الثلج ظاهرة شتوية معروفة ايضا وقد تكون مميتة لمئات الالاف من القطعان كما حدث في بعض السنين وتاتي هذه الاعاصير من الشمال ويطلق عليها اسم البوران .

النبات:

ان الغطاء النباتي هنا هو الاعشاب فالحياة الشجيرية نادرة بسبب قلة الرطوبة في التربة والتربة التحتية وبسبب شدة حركة الرياح وتدل الدراسات النباتية على وجود دورة سنوية لمحاولة غابية او شجيرية تفشل كل سنة بسبب شدة الحرارة والجفاف او شدة البرودة والتجمد او شدة المنافسة عند نمو الاعشاب السريع فصل الربيع .

والاعشاب خشنة بصفة عامة وتتكيف لفترتي الجفاف والتحول الحراري في الصيف والشتاء بان تعيش على شكل بذور او جذور او ابصال ويختلف مظهر السهوب حسب الفصول ففي فصل الربيع يكسوها بساط اخضر تكثر به الزهور الجميلة والابصال الخلابة كالسوس والخزامى وتتحول هذه الخضرة الى الصفرة ثم الى الحمرة في فصل الصيف .

وتظهر حياة شجيرية محلية لظروف مناخية محلية فجبال الهندوكش وقرة قوم وثيان شان والطاي تتلقى امطارا تتجاوز المتوسط الذي ذكرناه ورغم ان ثلاجات هذه الجبال وحقولها الجليدية صغيرة نسبة لضخامتها التضاريسية الا انها تكفي لخلق هامش جبلي من السيول والروافد الهامة صيفا .

ويقسم بعض الجغرافيين غطاء السهوب الى قسمين وذلك حسب كثافة الحشائش والتي تتباين تحت تاثير التباين النسبي في سقوط الامطار بين جهات هذا الغطاء وهذان القسمان هما :-

أ- البراري :

ويقصد بها الجهات التي تنمو بها حشائش كثيفة مرتفعة تختلط بها احيانا بعض

الاشجار وتتراوح كميات الامطار فيها بين ٧٥٠- وحوالي ١٠٠٠ ملم ومن الامثلة عليها منطقة البراري في امريكا الشمالية .

ب- الاستبس

ويقصد بها الجهات التي تغطيها الحشائش الفقيرة ويتراوح سقوط المطر فيها بين ٢٥٠--٥٠٠ملم وهي خالية تماما من الاشجار وببعض جهات الاستبس تنمو الحشائش على صورةمجموعات متفرقة او خصل بينما في جهات اخرى تبدو على شكل غطاء متصل من الحشائش القصيرة .

التوزيع الجغرافي:

في اوراسيا تتدرج بالظهور من غطاء الغابات النفضية غربا والغابات المخروطية شمالا فتغطي معظم اوروبا الشرقية وجنوب روسيا وغرب اسيا وتتناقص كثافتها بالاتجاه شرقا تحت تاثير تناقص كميات الامطار الساقطة حتى تنتهي عند الصحاري وسط اسيا فتختفي وتعود للظهور ثانية في منشوريا وبالاضافة الى هذا الامتدادي السهلي الاوراسي تظهر بعض المساحات حول حوض البحر المتوسط سيما في ايطاليا واسبانيا .

وفي قارة افريقيا تظهر السهوب جنوب هضبة افريقيا الجنوبية شرق صحراء كلهاري ومنها الحشائش التي تنمو على هضاب الفلد .

اما في قارة استراليا فتظهر فوق السهول الوسطى في حوض نهر - مري دار لنك وتتناقص كثافتها بالاتجاه نحو الغرب حيث الصحراء وشبه الصحراء التي تغطي معظم وسط القارة .

وفي العالم الجديد تشغل معظم السهول الوسطى في الولايات المتحدة وكندا وتتناقص كثافتها بالاتجاه غربا تحت تاثير تناقص كميات الامطار الساقطة من ذلك كانت الصورة لدى الجغرافيين في تقسيمها الى ١- جهات البراري ٢-جهات الاستبس ، واضحة لدرجة كبيرة فالاستبس تقع الى الغرب من البراري والحد الفاصل بينهما هو خط الطول ١٠٠° غرباً .

ونظرا لتوفر الكثير من مقومات الاقتصاد المتقدم ضمن هذا النطاق فقد حولت مساحات واسعة منه الى حقول زراعية لانتاج القمح وبعض الحبوب وتربية الحيوان لانتاج اللحوم ونذكر من بين هذه المقومات :

١- ملائمة الظروف المناخية لنمو المحاصيل والحشائش .

٢- صلاحية الحشائش لتغذية الماشية والاغنام .

٣- امتداد معظمها في اقطار متقدمة لها القابلية على تنظيم استغلالها .

٤- جودة التربة في معظم جهاتها .

ويلاحظ ان نسبة ما حول من غطاء السهوب الى اراضي زراعية في كل من امريكا الجنوبية وافريقيا واستراليا لا تزال اقل مما حول في كل من اوروبا وامريكا الشمالية حيث لا تزال حركة الرعي سائدة ومنتشرة فيها ولم يصل الازدحام البشرى لمستوى ضرورة التوجه لتحويل هذا الغطاء كاملا .

وينتشر هذا الغطاء العضوي على مساحات واسعة من الوطن العربي تمتد على شكل نطاق فاصل بين نباتات البحر المتوسط واقليم الصحراء ومن اشهر نباتاته الحلفا وهي ذات قيمة اقتصادية كبيرة اذ يصنع منها الورق والحصر والحبال .

وتنمو هذه الحشائش في شمال العراق وبعض الجهات من الهضاب في بلاد الشام وليبيا وفي مساحات واسعة من المغرب العربي حيث تتراوح كميات المطر الساقطة بين٢٥٠-٦٠٠ملم فندما تقل الامطار عن ٦٠٠ ملم تحل الاستبس محل الحشائش المعتدلة وعندما تقل دون ٢٥٠ ملم تحل الصحراء محل الاستبس .

ان هذه الحشائش تغطي ٦٢,٦٠٠كم٢ من الاراضي السورية وتستمر في كل من الاردن وفلسطين على مساحات صغيرة فهي تنمو في الجهات الداخلية شرق السلاسل الجبلية وفوق منحدراتها الشرقية وتظهر على صورة شريط بدءاً من شمال سوريا ويستمر جنوباً الى مدينة معان ، ولكنه شريط يمثل منطقة انتقال ما بين الغابات الدفيئة في الخارج والصحارى شبه الجافة في الداخل . وفي العراق تنمو في الجهات الشمالية الشرقية ضمن حدود المنطقة شبه الجبلية في مساحة تقدر بحوالي ٢٪من مساحة القطر .

اما في شمال افريقيا فتنتشر هذه النباتات انتشارا واسع النطاق وهي غنية جدا وتصل المساحة التي تغطيها في القطر الجزائري الى ٤٠ مليون هكتار وفي القطر المغربي الى٧,٥ مليون وفي تونس ٣,٥ مليون وهي تنمو في الجزائر فوق الهضاب الداخلية جنوب خط المطر المتساوي ٣٥٠ ملم وفوق السفوح الجنوبية لاطلس الصحراء وفي المغرب فوق منحدرات اطلس الصحراء وفي سهل سوس وبين وادي ام الربيع واطلس العظمى .

ان هذه الحشائش تختلف من حيث الغنى والفقر تحت تاثير ظروف المناخ ونوع التربة فمنها الحشائش الغنية ذات الاشجار المبعثرة والحشائش المتوسطة الغنى التي يقل وجود الاشجار بها ثم الحشائش الفقيرة التي تدخل ضمن النباتات شبه الصحراوية وتختلف هذه الحشائش عن السفانا حيث ان فصل نموها هو فصل الشتاء وان حاجتها الى الرطوبة قليلة بسبب انخفاض درجة الحرارة خلال فصل نموها وتختفي في فصل الصيف وسرعان ما تظهر ثانية عند اول زخة مطر والحقيقة ان غناها النباتي لا يختلف من مكان لاخر كما سبقت الاشارة الى ذلك فحسب بل من سنة لاخرى ايضا بسبب تذبذب سقوط المطر ولهذا التذبذب اثاره الاقتصادية على نشاط الرعويين فالجذب المتوالي سنة بعد اخرى يؤدي الى هلاك الحيوانات والى نسبة قد تصل الى ٩٠٪ منها وهو ما حدث فعلا في المملكة المغربية .

وينمو نبات الحلفا شمال افريقيا ضمن غطاء الحشائش وهو من الانواع المعمرة التي تتحايل على فصل الجفاف الطويل وهي تنمو في الاطلس حيث لا تقل كمية المطر الساقطة عن ٤٠٠ ملم وفي مرتفعات ولايتي طرابلس وبرقة في ليبيا .

الحياة الحيوانية:

لقد تاقلمت الحيوانات في هذا الغطاء النباتي لتستطيع العيش في ظروف الشتاء القارص والجاف وفقر الغطاء النباتي خلاله . من ذلك :

١- كانت الحيوانات الرئيسة هنا من نوع القادرة على العدو والحركة السريعة أي انها عداءة وهذا يظهر في حوافرها كالخيل والغزلان وغيرها . وهذه غالبا ما تهاجر الى المناطق الدفيئة التربية منها .

٢- الحيوانات الثانية هي من نوع القوارض وحياتها ترتبط بالغطاء العشبي وتتكيف مع دورة المناخ والنبات فتعيش على سطح الارض فصل الصيف وتحته بفصل الشتاء فتعتكف في جحورها فهي من القوارض الحفارة وبصورة عامة فان اهم الحيوانات التي تعيش ضمن هذا الغطاء هي الثدييات ومن بينها الغزال وبعض القوارض كالسنجاب البري واليربوع والارانب البرية وقد كانت مراعي امريكا الشمالية تشتهر بوجود الثيران الوحشية المساة البيزون ويتصف بسرعة العدو وهو ما يساعده على الهرب من الذئاب التي تكثر هنا وقد قلت الان اعداده بسبب كثرة اصطياده .

اما الطيور فاهمها السمان الذي يهاجر اواخر الخريف نحو الجهات الدفيئة بحثا عن الغذاء وهربا من شدة البرد ومنها ايضا الحجل والقنابر وبعض الطيور الجارحة كالنسور ولهذه الطيور هجرة فصلية او سبات شتوي وتواجهها مشكلة عدم وجود اماكن صالحة للتوالد والسكن نظرا لانعدام الاشجار .

وتوجد في هذا الغطاء الحشرات والبعوض والذباب والجراد ويكثر تواجدها بفصل الصيف .

اما بصدد الحيوانات الاقتصادية فاهم الحيوانات التي تربي هنا هي الابقار والاغنام وتتركز تربية الابقار عادة في جهات البراري حيث الوفرة بالحشائش اما الاغنام فيتركز وجودها في الاستبس حيث تكون افقر في نباتاتها نسبيا وتشتهر مراعي استراليا ونيوزلنده بتربية الاغنام التي تربي لاصوافها اما في الارجنتين وامريكا الشمالية فتسود تربية الماشية والخيول هي ايضا من حيوانات السهوب وتتركز تربيتها في مراعي اسيا .

النباتات الصحراوية والحيوانات التي تتكيف لها :

الصحراء وشبه الصحراء :

بيئة عضوية تكيفت فيها لتعيش بعض انواع مملكة الاحياء من النبات والحيوان القادرة على تحمل الجفاف والتباين الحراري الكبير والحقيقة تمتد الاراضي الصحراوية

وشبه الصحراوية وتتداخل مع بعضها البعض دون حدود واضحة تفصل بينهما والنبات الذي يعتبر انسب دليل لمعرفة هذه الحدود هو الاخر متشابه في توزيعه وتشكله على الارض وتغيراته الظاهرية ضئيلة جدا لدرجة لا يمكننا ملاحظة اثر تبلات الرطوبة الضئيلة في التربة الناشئة عن المناخ .

ان اوسع الصحاري واشباه الصحاري في العالم تمتد في نصف الكرة الشمالي اعتبارا من جزر كناري غربا حتى شمال غربي الهند شرقا وهي تشكل حزاما حول الارض بين خطي عرض ٢٠-٥٣٠ وقد تتعدى هذه الحدود نحو خط الاستواء كما في امريكا الجنوبية وافريقيا تحت تاثير التيارات البحرية الباردة المجاورة لا تبخر المياه ينعدم او يضعف تماما في المسطحات المائية الباردة [١] .

ويتصف سطح الارض في الصحاري بالانبساط وقلة الارتفاع وهذا لا يمنع من ظهور الصحارى فوق مناطق جبلية وبذلك يمكن تميز نوعين من الصحراء الجبلية والسهلية فضلا عن نوع انتقالي بينهما .

صحراء الجبل والحوض : وهي الصحراء فوق بعض المرتفعات او في احواضها المغلقة ويطلق عليها Mountain and bolson وكلمة بولسون تعني بالاسبانية الجيب فسبب احاطة الجبال الحوض المنخفض فانه يقع في ظل المطر من جميع الجهات .

اما الصحراء السهلية فهي عادة صحراء الحمادة والرق Hamada and Erg أي الصحراء الصخرية الرملية وتتالف من هضاب صغيرة قليلة الارتفاع تتخللها احواض متسعة تملؤها الرمال ويمكن ان نميز بهذه الصحاري عدة انواع من حيث نوعية الصخور والتربة وهي :

١- الصحراء الصخرية (Rocky D.) وتسمى الحمادة (Hamada) .

٢- الصحراء الحصوية (Stony D.) وتسمى الصخر - (Seghir) .

٣- الصحراء الملحية - الطينية (Salt-clay D.) وتسمى السبخة (Sebcha) .

٤- صحراء الرمال والكثبان (Sand D. with Dunes) .

٥- الصحراء الملحية (Salt D.) .

---

(١) حمدان- مصدر سابق - ص ٨٦ .

المناخ :

تتميز هذه البيئة بشدة الجفاف فقد تصل الشهور الجافة الى ١١ شهرا من العام فالتساقط قليل لا يتجاوز ١٥٠ ملم سنويا وقد يهبط الى ما دون ذلك بكثير حتى يصل ٥٠ ملم في الصحراء الكبرى وهي غير منتظمة لا في كمياتها ولا في مواعيد سقوطها ويلاحظ ان الاطراف الشمالية شتوية الامطار بينما اطرافها الجنوبية صيفية ويحصل احيانا ان تسقط الامطار على شكل موجات عنيفة لكل عدة سنوات كما يحصل احيانا ان لا ترى بعض الجهات الداخلية من الصحارى المطر لعدة سنوات وتعتبر مناطق الصحراء الجبلية التي يصل ارتفاعها حتى ٣٠٠٠ مترا شبه صحراوية[١] وبسبب الاشعاع الشمسي الكبير وقلة نسبة الغيوم والرطوبة اصبح المدى الحراري عالي جدا يصل بين الليل والنهار الى ٥٦-٤٠م°.

وتتباين هذه الخصائص بين جهات المنطقة الصحراوية وشبه الصحراوية في العالم من ذلك تصنف احيانا الصحارى حسب موقعها من خطوط العرض الى النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي في المناطق المدارية وشبه المدارية وهي التي تقع بها اوسع الصحارى ومنها الصحراء الافريقية الكبرى وامتداداتها في الجزيرة العربية وبلاد الشام والى النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي في المناطق المعتدلة .

اما عن اهم الصحارى في النطاق الاول فهي الصحراء الافريقية الكبرى وامتداداتها في الجزيرة وبلاد الشام وفي نصف الكرة الجنوبي تظهر صحراء شيلي ممتدة بين بيرو وشمال شيلي على ٢٤خط عرضا ابتداء من خط ٤ جنوب خط الاستواء وهي صحراء ساحلية من نوع الحمادة محصورة بين جبال الانديز والتيار البحري البارد واذا كان من غير المتوقع ان نجد في العالم نقطا دون مطر فان محطة الارصاد الجوية شمال شيلي لم تستطيع حتى الان ملاحظة اية كمية للامطار قابلة للقياس والى جانب هذه الصحراء الساحلية تظهر صحراء جبلية بين شيلي وبوليفيا وهي غالبا ما تحتوي على احواض ملحية .

(١) حمدان - مصدر سابق .

وفي جنوبي افريقيا تمتد الصحراء بين خطي عرض ١٨-٢٨° جنوبا ويطلق عليها اسم صحراء الناميب .

اما اشباه الصحارى فتشكل شريطا يحيط بالصحراء الكبرى وهنا يستمر فصل الجفاف الى ١٠ شهور ويتراوح سقوط المطر بين ٥٠-٢٥٠ ملم سنويا وتمتد هذه الاراضي ايضا الى بلاد الشام وجنوبي ايران وجنوبي شرقي اسبانيا وفي امريكا تظهر بشكل واسع شمال غرب المكسيك وجنوبي اريزونا وكليفورنيا وفي استراليا فالقسم الاكبر من القارة والذي كان يعتبر صحراء هو الحقيقة شبه صحراء ذات اعشاب قاسية .

اما عن صحاري العروض المعتدلة فهي تنتشر داخل القارات ضمن المنخفضات والاحواض المغلقة البعيدة عن التاثيرات البحرية ولا توجد مثل هذه الصحارى على نطاق واسع الا في اسيا غربي كوبي ومنخفض تاريم وتركستان وايران .

الغطاء النباتي :

ان نمو النبات يتطلب توفر الحرارة والماء والصحارى غنية بالاولى فقيرة بالثانية لذا اتسمت بفقر الغطاء النباتي ومشكلة النبات الموجود فيها شدة الجفاف لذلك كان لا بد له ان يتلائم مع هذه البيئة القاسية فكانت جميعها من عائلة النباتات الجافة التي تسمى xerobhytes وبعضها حولية يبقى وجودها مع شدة فصل الجفاف وبعضها الاخر دائمية لها قابلية ان تتحمل الجفاف الشديد فتدخل في سبات طوال فصل الصيف والبعض الثالث من العصاريات كالصبير فتخزن المياه في سيقانها وجذورها او يحتمي من الجفاف بلحاء سميك او باوراق ضيقة شعرية او شمعية او بانعدام الاوراق تماما كما تحتمي من الحيوانات العطشى بدرع من الاشواك .

وبصورة عامة تنمو هذه النباتات بشكل مبتاعد لانها جميعا تمتاز بنظام جذري ضخم سواء كان افقيا او راسيا كي تستطيع ان تستفيد منه في الحصول على اكبر كمية من الرطوبة في اوسع مساحة ممكنة . ونظرا لقصر فصل الانبات كانت لهذه النباتات التي تجتذب الحشرات خاصة ميزة البقاء لان الحشرات حملة حبوب التلقيح ولذلك ايضا كان من ابرز صفات النباتات الصحراوية اللون المثير والرائحة النفاذة في الازهار .

واذا كانت الامطار ترسم الخطوط العريضة للحياة النباتية فان التربة تحدد

التفاصيل ورغم قلة الانواع النباتية في هذه البيئة فان تشكيلاتها تختلف تبعا لنوعية التربة فترب الحماد مثلا يمكن ان تكون غنية بالنباتات سيما المتخشبة القزمية منها التي تكون دائمية وتمد جذورها في شقوق الصخور والصحراء الحصوية شديدة الفقر جدا بالنباتات اما الصحاري الرملية فتكون معدومة الغطاء النباتي اذا كانت كثبان متحركة بينما تكون الكثبان الثابتة غنية بالنباتات كما هو الحال في بعض المناطق الداخلية من صحراء شبه الجزيرة العربية وتنمو على الترب الطينية المالحة في الخبرات بعض النباتات الملحية بينما تخلو ترب القشرة الملحية كليا من أي غطاء نباتي وحيث يكون الماء في متناول النبات على عمق قريب تنمو نباتات متخشبة دائمة ذات جذور عميقة على شكل شجيرات او اشجار نخلية حرشفية كما هي الحال في بعض الوديان .

ونجد في اشد المناطق صحراوية بعد هطول المطر التي قد تهطل كل عشر سنوات مرة ان الارض قد اكتست بالخضرة بفضل نمو الاعشاب الحولية القصيرة الاجل جدا بينما نجد في المناطق التي يكون فيها سقوط المطر غير نادر نباتات جذمورية ودرنية ارضية تبقى دائما ضمن التربة وتنمو عند سقوط الامطار حيث يترطب سطح التربة كل عدة سنوات مرة وتعتبر الصحراء الكبرى فاصلا بين مملكة شمال المدار الفلورية والمملكة المدارية الفلورية للعالم القديم .

وتنبت في مناطقها الشمالية نباتات متوسطة متقهقرة وفي مناطقها الجنوبية نباتات سودانية افريقية وتخلو هذه المنطقة من سلالات النبات الوطنية الاصلية .

ونظرا للتغير النسبي في خصائص المناخ على هوامش الصحارى المدارية فان تشكيلات النبات تظهر بصورة شجيرات عشبية وشجيرات قزمية وهي تمثل مرحلة انتقال بين الصحراء والمروج الجافة التي تخضر شتاء في المناطق شبه المدارية وتعتبر الاراضي شبه الصحراوية واعشابها اساسا رئيسيا في حياة الاقتصاد الرعوي .

وان اهم ما يميز الصحارى في العروض المعتدلة عن الصحارى المدارية هو انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء مما يؤثر بدوره في تغيير التشكيلات النباتية فعلى سبيل المثال تنعدم فيها النباتات الشحمية الجذعية . كما تغلب على النباتات الشجيرية منها ونصف الشجيرية اكتساؤها بالاوراق صيفا وتنفض اوراقها شتاء باستثناء الشجيرات

الابرية كالعرعار وتخضر هنا بعض الباقات العشبية بعد سقوط الامطار واذا كانت اشجار النخيل تنمو في واحات الصحارى المدارية وشبه المداري ففي واحات صحارى العروض المعتدلة تنمو نباتات مرجية واشجار ساقطة الاوراق من جنس بولبوس أي الحور وأشجار الساس العديمة الأوراق واعشاب ذات حراشف واشواك واشعار والأكاسيا كما هو الحال في الواحات الطبيعية النهرية في تاريم وتنمو في التركستان اضافة الى الانواع السابقة نباتات مرجية زيتية ونبات قصب عال عند دلتا نهر امودار يا .

مما تقدم يبدو ان انواع الفلورا في هذه البيئة قليلة وتقدم الدراسات التفصيلية امثلة كثيرة على ذلك فمثلا الحمادة الموجودة في امريكا الجنوبية لا يعيش فيها سوى ٢٥٠ نوعا في مساحة تقدر١٠٠٠٠٠كم٢ وجنوب تونس حيث تمتد مساحة ١٥٠,٠٠٠ كم٢ من الاراضي الصحراوية لا ينمو فيها سوى٣٠٠ نوعا فقط وتزداد الانواع في وسط الصحراء الجبلية في الهكار الى ٣٥٠ نوعا ضمن ١٥٠,٠٠٠ كم٢ وفي تبستي الى ٥٦٨ نوعا فوق مساحة ٢٠٠٠٠٠ كم٢ بينما تقل الأنواع بصورة شديدة وتصل الى دون ٥٠ نوع في الصحاري الأشد جفافاً والمنبسطة ، ففي مساحات ١٥٠٠٠ كم٢ لا ينمو سوى ٥٠ نوع في DJOURAB .

ونظراًلتنوع النباتات وفق ضرورات التكيف البيئي يمكن ان نميز النباتات التالية :

١- نباتات مؤقتة تظهر بعد سقوط المطر وتختفي عند الجفاف .

٢- نباتات نفضية تنفض أوراقها صيفاً وتورق في فصل الرطوبة .

٣- نباتات جافة متكيفة مع الصحاري الرملية .

٤- نباتات عميقة الجذور . مثل النخيل .

٥- العصاريات أو خازنات المياه مثل الصبير .

٦- النباتت الشوكية .

٧- نباتات ملحية .

وتنتشر جميعها في البلاد العربية .

ولقد قسم دي بريفيل الصحراء العربية الافريقية الى ثلاث نطاقات حيوانية [1] هي :-

١- **نطاق الخيل** : ويمتاز بأنه اقل جفاف وحرارة وينتشر على هوامش مناخ البحر المتوسط ، وأهم الحيوانات السائدة هي البقر ، والضأن والإبل ، والخيل هي الأساس .

أما الخيل فهي ليست اصيلة في الصحراء رغم الخطا الشائع بل هي دخيلة من الاستبس بقصد استعمالها الة العدو والخيل تسود النطاق الشمالي من الصحراء لان الاطراف الجنوبية الحارة لا تلائمها حوافر الخيل ولذا تميل في نطاقها الى التركيز في صحراء الحماده اكثر منها في صحراء العرق ولكل ما تقدم فان تاقلم الخيل الصناعي يكلف الانسان ثمنا باهظا فنتيجة لفقر المرعى الصحراوي لا بد ان يطعمها بلبن الناقة وبالحبوب المستوردة من بعيد او بالاسماك على السواحل كما في منطقة الخليج العربي كما ينبغي الاهتمام بها اهتماما خاصا من ذلك كان امتلاكها سمة من سمات الابهة والعظمة والتفاخر في المجتمع .

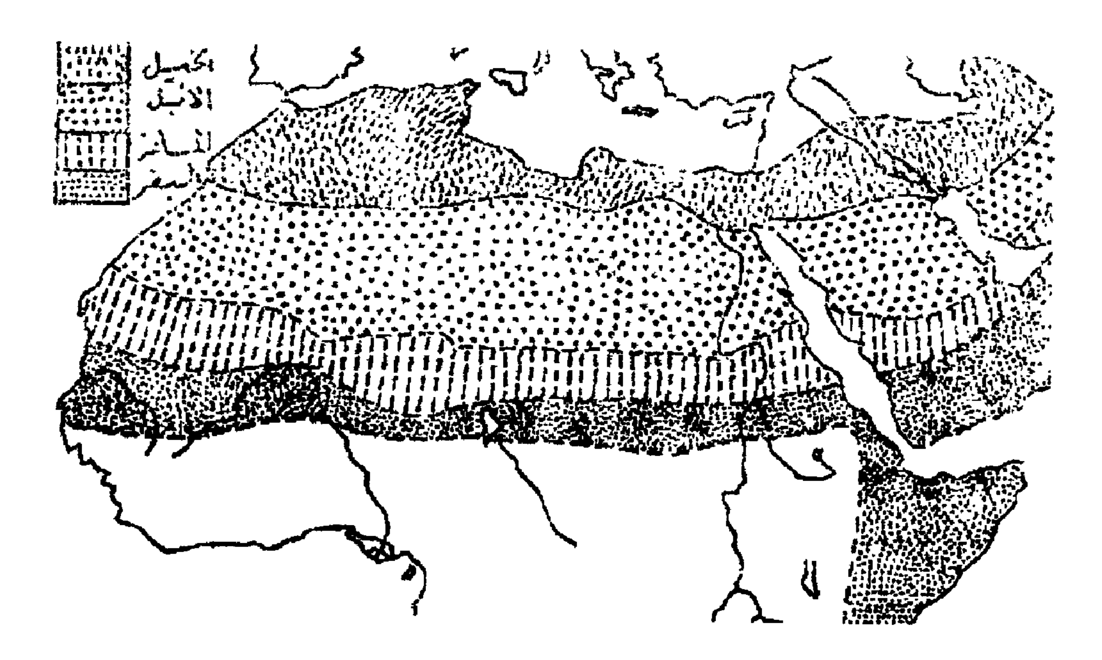
٢- **نطاق الابل** : وهو يمثل وسط الصحراء واجف جهاتها واعمقها من حيث مصادر المياه الجوفية واقلها ابارا واكثرها فقرا وتباعدا من حيث المراعي واخطرها من حيث العواصف الرملية السموم السيروكو ولم يدخل الجمل الصحراء الافريقية الا في العصور التاريخية مع الاسلام فكان ثورة هائلة من كل ناحية اذ قدم للانسان المفتاح المثالي للبيئة الصحراوية فهو يتلائم مع ظروف هذه البيئة يتحمل رمالها في السير والعطش في الحر والشوك في الاكل ويكسوه الوبر ليقيه البرد وله رقبة طويلة وقامة مرتفعة تخفف عليه اثار العواصف الرملية .

والجمل نوعان جمل الحمل وجمل العدو المهري الهجانة والاول يمثل اقل جمال الصحراء لبنا اما الثاني فيلعب دور الخيل في نطاقها من حيث الحرب والحركة .

---

(١) حمدان ، مصدر سابق ص ٩٠ .

٣- نطاق الماعز : وهو اقل جفافا على هوامش المناخ السوداني تجتمع فيه الحرارة والرطوبة لحد يساعد على نمو الشجيرات والاشجار الشوكية دون الاعشاب فلا يمكن للخيل والبقر ان تظهر هنا ويتالف المركب الحيواني من الابل والضان والحمار والماعز وهو السائد فيعتمد في غذائه على الشجيرات الشوكية ويعاني الماعز هنا من هبوب رياح الهارمتان الرملية الجافة حيث تجفف العويشبات فيقاسي من قلة الغذاء واحيانا من صعوبة التنفس .



خارطة (٦) نطاقات الحيوان في الصحراء الكبرى وصحراء العرب
(عن دي يرفيل)

الحياة الحيوانية:

تتصف الحياة الحيوانية في هذه البيئة بما يي :-

١- الحيوانات متكيفة مع ظروف المناخ وظروف البيئة الفقيرة .

٢- تختلف جهات الصحاري بنوع الحيوانات السائدة واعدادها بتأثير تباين سقوط الامطار أو وفرة المياه الجوفية بالاضافة كطبيعة السطح والتربة .

٣- لون الحيوانات يشبه لون رمال الصحراء كوسيلة دفاعية .

٤- تختفي الزواحف والقوارض نهاراً وتظهر ليلاً .

اقليم التندرا والحيوانات التي تتواجد فيه:-

التندرا كلمة فنلدية تعني الاراضي الخالية من الأشجا والغطاء النباتي فيها عبارة عن نباتات صغيرة بسيطة قليلة الارتفاع كالحشائش والاعشاب وسبب ذلك البرودة الشديدة (المناخ شبه قطبي) .

فالشتاء طويل بارد وفصل الصيف قصير لا يتجاوز شهرين وأعلى درجة حرارة فيه تصل الى ١٠ درجات مئوية على جانبي خليج هدسون وتنمو النباتات ذات الازهار المختلفة على السفوح المتجهة جنوباً لأنها تتسم بالدفئ وبحصولها على قدر أكبر من أشعة الشمس ، ويظهر اثر التربة في نمو النجيليات فوق التربة الطميسية (الناتجة عن طمي الانهار) الخصبة بينما تنمو اعشاب ضعيفة في الاراضي سيئة الصرف وعلى الصخور يستطيع ان ينمو حزاز الصخر الناصع البياض ولغرض التعرف على اهم انواع نباتات هذا الغطاء نذكر منها العشب القطبي المستنقعي نباتات السعادي والتجيليات ذات الفلقتين وباقات رود ندرون وقزميات السندر .

وتتميز جميع هذه الانواع بقصر جذورها فهي لا تستطيع ان تمد جذورها بسبب التجمد الدائم للتربة التحتية وتعيش متباعدة بعضها عن بعض على شكل مجتمعات صغيرة فهذا الغطاء النباتي لا يشكل بساطا مستمرا نتيجة لفقر التربة وقلة الماء .

وينعدم الغطاء النباتي كليا في المنخفضات المغطاة بالثلج الدائم وتعيش احيانا تحت ماء الجليد عند ذوبانه في الجهات المستوية من سيبيريا الغربية ويطلق على هذه النباتات التندرا المستنقعية .

وتتناقص النباتات في هذا الغطاء عند الاتجاه نحو القطب حتى تنتهي تماما في الجهات التي يغطيها الجليد طول العام والتي تسمى بالصحارى الجليدية .

اما عن امتداد هذا الغطاء في كل من ايسلندا وكرينلند ففي الجزيرة الاولى يطلق عليه،اسم الحزام النباتي الحصري شبه القطبي والحصرى قد تعود نسبة الى الحصر المصنوعة من الحلفا او الخوص او غير ذلك من النباتات وهو هنا غطاء عشبي اخضر

مستمر بالبساط يعتمد عليه في رعي الاغنام ونباتاته هي الاشنات والمستنقعيات وبعض الحوليات اما في كرينلند فترتفع الاشجار حتى قامة الانسان عند خط عرض ٦٨ شمالا ثم لا ترتفع اكثر من ٥٠ سم عند خط عرض ٧٣ ° شمالا وعند التوجه الى حيث المنطقة القطبية نصل الى الصحراء الجليدية .

الحياة الحيوانية:

تتسم الحياة في هذا الغطاء النباتي بالخصائص التالية :

١- قلة انواع الحيوانات الا انها غالبا ما تكون باعداد ضخمة لكل نوع .

٢- بسبب فصل الشتاء البارد الطويل تبقى معظم هذه الحيوانات في سبات خلال جحور تحضرها تحت الثلوج حيث تكون درجة الحرارة اعلى نسبيا من السطح بينما تنشط ليلا ونهارا من اجل الحصول على الطعام خلال فترة الصيف القصيرة .

٣- من وسائل دفاعها ان الوانها ناصعة ومشابهة الى لون الثلج احيانا مما يساعدها على اخفاء نفسها .

٤- وبسبب شدة البرد وفقر هذه الجهات شتاء يهاجر بعض الحيوانات جنوبا الى حيث غطاء النباتات المخروطية كالتايكا .

اما اهم الحيوانات هنا فهي الثدييات وفي مقدمتها غزال الرنة وقد استانسه سكان التندرا في اوراسيا واستفادوا منها في جر الزحافات التي يعتمدونها في حركتهم ومن اكل لحومها ومن جلودها في صناعة ملابسهم وخيامهم ويطلق اسم الكاربيو على الرنة التي تعيش شمال كندا وهي لم تستأنس بعد . ز تتغذى الرنة على العشب ، فهي من الحيوانات العشبية ، تحصل عليه بفصل الشتاء بعد كسر طبقة الجليد التي تغطيه بفروتها و حوافرها .

و من الثدييات الاخرى الارنب القطبي او كما يسمى الارنب الازرق وهي الجرذان لحوم للحيوانات الكبيرة المفترسة كالدببة والذئاب والثعالب ومن الانواع الاخرى المميزة لهذا الغطاء النباتي ثور المسك ويقتصر وجوده في كريلاند وكندا

واللاموس وهو حيوان قصير الذيل من القوارض والدب القطبي والثعلب القطبي لها قيمة اقتصادية سيما فراء الثعلب الناعم فهو من سلع التجارة هنا وكثير من الحيوانات يهاجر خلال فصل الشتاء جنوبا بحثا عن الطعام كثور المسك والرنة والطيور ومن الجدير بالذكر ان الحشرات والطيور هي الاخرى قليلة الانواع واكثر الحشرات انتشارا البعوض سيما في فصل الصيف[1] . اما الطيور فتنتشر بشكل متميز الطيور البحرية مثل البطريق اما كما يسمى البينجوين .

ان الاراء العلمية قد اتفقت ان الحياة الاولى قد نشات في مياه البحار والمحيطات فهي وسطا مثاليا يحقق جميع المقومات الضرورية لقيامها ومن هذا الوسط تطورت الحياة وتوجهت نحو اليابس منذ حوالي ٥٠٠ مليون سنة[٢] .

ولغرض تسهيل دراستنا للاحياء المائية ستتم دراستها في المياه المالحة اولا ثم في العذبة وتتناول الاسماك بشكل خاص من هذا الباب نظرا لاهميتها الاقتصادية .

المياه المالحة:

وهي مياه البحار والمحيطات سائلة وشفافة واكثر كثافة عند مقارنتها بالمياه العذبة بسبب ارتفاع نسبة الاملاح الذائبة فيها .

وقد توفرت عدة خصائص طبيعية فيها جعلتها مناسبة لنمو وتكاثر انواع مختلفة من الاحياء ومن هذه الخصائص :

١- الملوحة : ان الملوحة المذابة في مياه المحيطات هي السبب في ظهور ما يسمى ملوحة البحر وتقاس عادة بعدد الغرامات في لتر واحد من الماء ومعظم هذه الاملاح هي ملح الطعام الذي يطلق عليه كلوريد الصوديوم ويقدر ما يحتويه اللتر الواحدة عادة بـ ٢٧,٢ غراما ولقد دلت الدراسات الكيميائية ان هذه المياه تحتوي على املاح اخرى منها كلوريد المغنيسيوم وسلفات المغنيسيوم وسلفات البوتاسيوم ملفات الكالسيوم وبروميد المغنيسيوم وكاربونات

(١) اميل - مصدر سابق- ص ١١٨ .

(2) Encyclopaedia Britanica, Vol. 13.p. 108 3C.

الكالسيوم كما انها تحتوي على جميع العناصر المعروفة على سطح الارض تقريبا الا ان معظمها يوجد بتركيز ضعيف جدا ومن هذه العناصر الذهب والبلاتين والحديد والنحاس والفسفور وحتى العناصر المشعة كالراديوم وبالاضافة الى ذلك فان غازات كثيرة توجد على شكل مذاب وهي الاكسجين والنتروجين وثاني اكسيد الكاربون والاركون والهيليوم وكما سبق ذكره فان الدراسات الكيميائية لمياه البحار والمحيطات توصلت الى حساب نسب هذه المكونات بصورة دقيقة مع اختلافها من مكان لاخر .

ولا شك فان هذه الاملاح والعناصر والغازات المذابة هي مواد ضرورية ولازمة لتغذية وتنفس الاحياء البرية .

٢- **نفاذية الضوء** : وكما اسلفنا ان هذه المياه شفافة تسمح لضوء الشمس باختراقها والضوء كما هو معروف في علم الحياة البيولوجيا ضروري جدا للاحياء سيما النباتية حيث لا يمكن ان تتم عملية التمثيل الغذائي فيها الا بواسطته .

٣- **السعة الحرارية الكبيرة** : المعروف عن الماء انه يمتص الحرارة ببطء ويفقدها ببطء ايضا من ذلك كانت مساحات البحار والمحيطات الواسعة بمثابة منظم لدرجات الحرارة على الكرة ومن هنا تفسر الضرورة الطبيعية بان تشكل هذه المساحات اكثر من ٧٠٪ من سطح الارض ان التباين الحراري على اليابس يصل الى مدى واسع حيث ترتفع درجة الحرارة الى٥٠مْ في اواسط صحارى المدارين الكبرى في فصل الصيف وتنخفض الى ٧٠مْ تحت الصفر في اواسط سيبيريا خلال فصل الشتاء[١] ان هذا المدى الحراري الكبير لا يوجد في المسطحات المائية فان التباين فيها يتراوح بين -٢ْم و ٣٠مْ فقط .

لقد استفاد سطح الأرض من هذه الصفة فكانت البحار والمحيطات كما هو معروف من العوامل الجغرافيةالهامة التي لها فاعليتها في خصائص المناخ فلولا هذه الصفة لتعرضت هذه الأرض لتباين حراري كبير من نهايات حرارية صغرى الى عظمى بين الشتاء والصيف والليل والنهار وبذلك تشبه القمر هذه الظروف المناخية قد يستحيل ظهور الحياة وتطورها .

٤- واخيرا فان الدراسات الفيزيائية لمياه البحار والمحيطات توصلت الى انها لا تتجمد في القاع وهي لذلك كان بيئة مناسبة لأنه تعيش فيها الكثير من الاحياء والا لهلكت جميعها .

بيئات الاحياء البحرية حسب العمق:

١- بيئة قليلة العمق ويمكن تحديد هذه البيئة بين سطح المياه وحتى عمق ٢٠٠م وهي تنقسم الى : أ- البيئة القريبة لسواحل القارات حتى نهاية الرصيف القاري :

ومن خصائصها تأثرها بمياه الانهار والسيول وما تحمله من رواسب دقيقة ومياه عذبة ويمكن أن نميز البيئات التالية :

١- بيئة فوق شاطئية وهي منطقة بحرية أو محيطية تعلو منطقة الشاطئ .

٢- بيئة شاطئية عمقها ٥٠-١٠٠م .

(٣) البيئة تحت الشاطئية (Sublitoralis) ويتراوح عمقها عادة بين ٥٠-١٥٠م فتمتد من مستوى ادنى للجزر وتظهر فيها الكثير من الحيوانات ذات الاهمية للانسان .

(٤) بيئة الاصداف البحرية النيريتية Nerites وتقع ضمن العتبة القارية بشكل اساسي وتتميز بحركة مائية مستمرة وبتبدلات حرارية دائمة وبتنوع الحياة النباتية والحيوانية .

(ب) بيئة اعالي البحار:

وهي بعيدة عن السواحل ومن أهم خصائصها ثبات ملوحتها وعدم تلون مياهها وصفائها وعدم تأثرها بمخلفات السواحل .

ان ضوء يخترق هذه المنطقة بطاقة مناسبة لنمو البلانكتون وتكاثره وهي كائنات

---

(١) د . الفندى ، محمد جمال الدين (١٩٦٠)/طبيعيات البحر وظواهره - مكتبة النهضة المصر - ص ١٢٩ .

دقيقه بشكل الجانب الاكبر من غذاء الاسماك من ذلك فهي بيئة مناسبة لحياة الاسماك وتكاثرها وعلى اثر هذه الخصائص فقد ظهر النشاط الواسع لفعاليات صيد الاسماك وبالاضافة الى كائنات البلانكتون والاسماك تنمو في هذه البيئة الاعشاب من عوائل نباتية مختلفة يجمعها الانسان عادة ويستخدمها في انتاج عينات كثيرة من المواد المستعملة في صناعة العقاقير وبعض السلع التجارية الاخرى .

٢- البيئة المتوسطة العمق (Pelagos)

ويتراوح عمقها بين ٢٠٠-١٠٠٠م ومن خصائصها قلة الضوء وضعف طاقته وتقتصر تاثيرات الامواج فيها على سطح الماء فقاعها هادئ ساكن وحرارتها تكاد تكون ثابتة بتغير الفصول وفيها تترسب اغلب المواد الطينية الدقيقة التي تجلبها الانهار والرياح من داخل القارات كالغرين والرمال الدقيقة .

وتختلف بعض خصائص هذه البيئة من مكان لاخر ولا تعيش النباتات بسبب ضعف الضوء لدرجة كبيرة اما الحيوانات فتعيش هنا ويعتمد البعض منها على البعض الاخر ياكل قويها ضعيفها ومن الحيوانات التي تعيش فيها انواع مختلفة من الاسماك والقشريات وحيوانات الحبار العملاقة (Squids) التي تغوص اليها الحيتان(Whales) لتتغذى عليها .

وتمتاز كثير من اسماك هذه البيئة وقشرياتها بالقدرة على بعث الضوء من اجسامها وهو ضوء فسفوري خافت وتتكون اجسامها بالوان زاهية مختلفة وتكثر فيها بنوع خاص من الالوان الفضية[1] .

٣- البيئة العميقة (Abyssal)

وتمت هذه البيئة من عمق ٤٠٠٠م الى قاع المحيط السحيق والى الخنادق العميقة .

ان اهم خصائص هذه البيئة هي الظلمة الشديدة حيث ينعدم اثر الضوء بشكل نهائي وانخفاض درجة الحرارة باستمرار فلا تعرف التغير وحصول الفصول المناخية .

---

(١) د . عبد العليم ، أنور (١٩٦٧)/ ثروات جديدة من البحار/ (وزارة الثقافة) مؤسسة التأليف والنشر القاهرة - ص ٢٤ .

وفي مثل هذه البيئة برز سؤال امام العلم وهو هل يمكن هنا ان تعيش الاحياء من نبات او حيوان ان التفكير في هذا الموضوع كان يشبه التفكير في امكانية الحياة على كوكب المريخ او القمر الا ان تقدم العلم لم يدع مجالا للتخمين والحدس .

ان العلم ساعد الانسان في محاولاته للتعرف على خصائص قاع البحار والمحيطات الطبيعية والعضوية والحقيقة تعتبر البعثة الدنماركية عام ١٩٥٠ من اولى البعثات في التاريخ المعاصر التي ساهمت مساهمة فاعلة في كشف عالم البحار فقد استطاعت ان تتعرف على ٢٥ عائلة من عائلات المملكة الحيوانية التي تعيش في الطبقة العميقة على قاع البحار وقريبا منه وكان من بين هذه العوائل شقائق البحر وقنافذ البحر ونجوم البحر وخيار البحر وانواع شتى من الحيوانات القشرية والصدفية الغريبة اضافة الى الاسماك بيد انها ماتت حين اخراجها[1] .

ان الدراسات الحيوية للبحار والمحيطات توصلت الى تحديد مجموعات حيوانية رئيسة ثلاثة توزعت حسب العمق كما انها اكتشفت ان معظم الاحياء قد تركزت في البيئة الواقعة في الطبقة المحيطية العليا أي السطح وقريبا منه في معدل لا يزيد على ٢٠٠م سيما الاحياء النباتية وبصورة موجزة فان هذه المجموعات الحيوانيـــة هي كالتالي :

---

(١) ان كشف قاع البحار كان من الامال التي ناضل الانسان من اجل تحقيقها وقد حاول فعلا سبر هذه المجاهل من اواسط القرن التاسع عشر ورحلة الكشف العلمي لم تكن بالمهمة السهلة فهي تبدا بتنظيم دقيق للرحلة وتجارب في المعمل والبحر لتصميم الاجهزة واختبارها ومن اختيار الافراد المشاركين في التجربة واستعدادهم لمختلف الاحتمالات ومتى انتهت هذه المراحل تجهز سفينة علمية للاغراض المطلوبة ثم تموّن لتبقى بفريق العلماء المدة المطلوبة في البحر ثم تواصل عملها في المعامل على البر لاتمام البحث العلمي عقب انتهاء الرحلة لمدة قد تطول ومن البعثات المشهورة البعثة المسماة جالاتيا الدانماركية والتي بدا الاستعداد لها في اعقاب الحرب العالمية الثانية ومنها ايضا بعثة مباحث عام ١٩٣٢-١٩٣٤ بضابطها وبحريتها وعلى ظهرها فريق مشترك من العلماء الانكليز والمصريين وقد جابت ارجاء المحيط الهندي لتفحص مياهه واحيائه وتياراته من السطح الى اعماق تنيف على ٤٠٠٠م .
ومما يذكر من البعثات تلك المذكورة اعلاه ، وهي البعثة الدانماركية عام ١٩٥٠ في المحيط الهادي والتي حاولت دراسة قياس خصوبة البحار عن الحياة في الاعماق السحيقة . وفعلا رست السفينة شرق جزيرة متداناو) قرب الفلبين على عمق ١٠٥٤٠ م واستخرجت آلاف الاحياء التي ماتت بعد ساعة أو بضعة ساعة من اخراجها .
عن /د . عبد العليم ، مصدر سابق ، ص ٢٩ .

١- حيوانات البلانكتون وهي وحيدة الخلية وتقسم الى بلانكتون نباتي وبلانكتون حيواني وتتركز في البيئة السطحية .

٢- حيوانات النيكتون وهي راقية كالاسماك وتكثر في الطبقات السطحية والوسطى .

٣- حيوانات الأعماق وهي التي تستطيع ان تعيش بالظلمة والضوء القليل ومنها الدبيب وبعض الرخويات كما يأتي التفصيل عنها .

العوامل التي تؤثر في التوزيع الجغرافي للاحياء البحرية :

رغم ان التباين الجغرافي لم يكن كبيراً في البيئات البحرية سيما في العميقة منها والمتوسطة العمق الا انه واضح في البيئات السطحية الطليقة والقريبة من السواحل لا بد من التعرف على اهم العوامل التي تساهم في هذا التباين واثره في تنوع الاحياء ان هذه العوامل تتلخص بالاختلاف في ذات المقومات البيئية لوجود الاحياء وهي :

١- درجة حرارة الماء : لا شك ان المياه السطحية تتاثر بتباين درجة السقوط للاشعة الشمسية وبذلك يحصل فيها التباين الحراري حسب موقعها الفلكي من حيث خطوط العرض فالجهات المدارية من المحيطات تكتسب حرارة اكثر في طبقاتها السطحية من تلك التي تمتد في الجهات القطبية وشبه القطبية اما بالنسبة للاعماق فكما ذكرنا فان درجات الحرارة تتناقص باطراد نحو قاع البحر ان لهذا التباين تاثيره في توزيع الاحياء وله اهميته بالنسبة لتكاثرها ان بعض الحيوانات البحرية القطبية في الشمال والجنوب تعيش طول العام في مياه تقل درحة حرارتها عن درجة التجمد على أن انواعا اخرى تعيش في الجهات المدارية الحارة في مياه تبلغ درجة حرارتها ٨٠ف[1] .

ومن الامثلة الجغرافية التي تحدد تاثير درجة الحرارة في توزيع الاحياء البحرية هي الشعاب المرجانية فان مثل هذه الكائنات يتحدد توزيعها بصورة عامة بين درجتي عرض ٣٠شمالا وجنوبا وهذا لا يعني عدم وجود المرجان في جهات اخرى فالشعاب

(1)Weyl, Peter K. 1970, Oceanography ; an introductiorn to the Marine environment, John Wiley Andersons, U. S. A. pp. 394, 404, 409.

المرجانية توجد في المياه القطبية ويرى بعض المهتمين في دراسة العوامل التي ساعدت على وجودها في هذه الجهات الباردة انها تعود الى المناخ القديم فلا بد ان المناخ فيها كان حارا في بعض العصور الجيولوجية ذلك لان الدراسات العضوية توصلت الى ان هذه الشعاب بتركيبها الجيري لا تعيش الا في المياه التي لا تقل درجة حرارتها عن ٧٠° ف ويلاحظ ايضا ان بعض الشعب المرجانية تنمو عند جزيرة برمودا عند خط عرض ٣٢شمالا ويفسر وجودها الى تاثير المياه الدافئة التي يجلبها تيار الخليج الى تلك المنطقة بخلاف الساحل الشرقي لشبه جزيرة فلوريدا حيث لا توجد شعاب مرجانية مع ان هذا الساحل واقع جنوب درجة العرض ٣٠شمالا أي ضمن الاقليم الجغرافي المناسب لنموها وتفسير ذلك يعود الى تاثير التيار البارد الذي يمر بالساحل فيتجه جنوبا بين الساحل وتيار الخليج وفضلا عن ذلك توجد مناطق مدارية لا ينمو بها المرجان ومن امثلة ذلك نطاقات استوائية على السواحل الغربية لامريكا الجنوبية وافريقيا حيث تصل اليها مياه باردة قادمة من جنوب المحيط[1] .

ولا يقتصر اثر الحرارة على تباين التوزيع النوعي للاحياء وعلى كثافتها بل تؤثر ايضا على عملية التكاثر فان الدفء ينشط هذه العملية الحيوية فيزيد النمو بالمناطق الحارة ويضعف في المناطق الباردة سيما القطبية وقد توصلت الدراسات البيولوجية الى ان المدة التي يتكون فيها جيل واحد من الاحياء في المناطق الباردة تتكون فيها عدة اجيال بالمناطق الدفيئة وتكثر فرص حدوث الطفرات الوراثية مما ينجم عنها التنوع الكبير في الاحياء في هذه المناطق[2] .

وللتغيرات الفصلية على مدار السنة وما يتبعها من اختلاف في درجات الحرارة بالمياه السطحية تاثير كبير على توزيع الاحياء وتكاثرها فيعتبر فصل الربيع بالمناطق المعتدلة من نصفي الكرة موعد تجد الحياة في البحر كما هي الحال على اليابس فمع الربيع المواد المعدنية وتتكاثر الدياموتات وينتشر دفء الشمس على المياه السطحية وحينئذ تبدا ابسط النباتات البحرية في التكاثر فجاة وبسرعة لا يكاد يصدقها العقل فتطغى مساحات واسعة من المحيط بغطاء من الخلايا الحية سواء من الدياتومات او

---

(١) د. شريف ، محمد شريف ١٩٦٤ - جغرافيا البحار والمحيطات - مكتبة الانجلو مصرية - القاهرة - ص٣٣٧ .

(٢) المصدر السابق ١٩٦٤ ص ٣٣٨ .

البلانكتون النباتي وسرعان ما يقترن هذا التكاثر النباتي السريع بتكاثر مثله في البلانكتون الحيواني وتتجول في الماء اسراب متعددة جائعة من هذه الكائنات الدقيقة فتتغذى بالخلايا النباتية ثم لا تلبث ان تقع فريسة لما هو اكبر منها من الحيوانات البحرية الاخرى وفي فصل الربيع ايضا يصعد بيض او افراخ كثير من الحيوانات البحرية الكائنة بالاعماق الى سطح الماء بل ان بعض الحيوانات التي مقرها في اعماق البحر كثيرا ما تقضي فترة من حياتها الاولى في المياه السطحية حيث تصيد البلانكتون[١] .

٢- **الضوء** : ان الضوء كما مر علينا من مقومات الحياة في البحار والمحيطات ونظرا لتباين المقادير التي يحصل عليها سطح الارض منه بسبب طبيعة الانحناء حيث تسقط اشعة الشمس عمودية على خط الاستواء وتكون مائلة ويزداد ميلانها بالاتجاه شمالا وجنوبا نحو القطبين من ذلك فان كمية الضوء ومقدار اختراقه عمقا سوف يختلف من جزء لاخر من سطح الارض وبذلك ستكون المنطقة الاستوائية اكثر من غيرها من حيث اكتسابها لكميات الضوء واعمق من حيث امكانيته في التوغل فالمعروف ان اشعة الشمس تستطيع ان تخترق٣٠٠٠ قدم من مياه المحيطات وان التاثير الكمي يصل الى١٥٠٠٠ قدم فمنطقة نفوذ الضوء وتاثيره سوف تختلف حسب الموقع الفلكي .

٣- **التيارات البحرية** : ان تقابل تيارين يختلفان من حيث الخصائص الحرارية والملوحة يسبب في حصول اضطرابات في مياه البحر اذ تهبط مياه وتصعد اخرى ويؤدي ذلك الى حدوث دوامات وظهور الزبد على سطح الماء في مثل هذه المناطق تظهر وفرة الحياة البحرية بدرجة واضحة سواء من الكائنات الحية الدقيقة التي تجلبها التيارات البحرية او من الحيوانات الكبيرة التي ترتاد مثل هذه المناطق للحصول على الغذاء الوفير ولذلك كان مثل هذه المناطق مصايد هامة للاسماك[٢] .

مما تقدم يتضح ان الاحياء البحرية تتاثر في توزيعها لعوامل بيئية اكثر من العوامل الجغرافية فعلى سبيل المثال ان البلانكتون ذو صفة عالمية في توزيعه[٣] . ويظهر اثر العوامل الجغرافية سيما المناخية وما يتعلق بدرجة الحرارة مع تعقد الكائنات وتطورها

---

(١) المصدر السابق - ص٣٣٩ .
(٢) المصدر السابق - ص٣٤٠ .

(3) Illies,Joachim, Op. Cit. P. 87.

فالثدييات تتاثر في توزيعها بالعوامل الجغرافية لان عدد كبيرا من انواعها لا تستطيع الحياة والتكاثر الا في درجات حرارة معينة .

وعلى صعيد العوامل البيئية واثرها في توزيع الاحياء فقد سبقت الاشارة الى تقسيم المياه الى بيئات ساحلية وطليقة سطحية وعميقة .

ولا شك ان حيوانات القاع والجهات العميقة تعيش في ظروف متشابهة حيث لا يوجد الضوء ولا تتجاوز درجة الحرارة درجة التجمد الا بدرجات قليلة وتحصل هذه الحيوانات على غذائها عادة من المواد المتساقطة التي تهبط اليها من الجهات العليا ونتيجة لهذا التشابه في الخصائص البيئية العامة فقد تشابهت الحيوانات في كافة جهات العالم فهي لا تختلف في منطقة من العالم عن حيوانات مناطق اخرى .وتشمل هذه الحيوانات معظم الانواع المعروفة من الاسفنج البدائي ذي الاشعة الست كما تشمل الحيوانات غير المتطورة وسناتي عليها بالتفصيل .

ولقد تبين من الدراسات المحيطية ان الانواع التي تعيش في الجهات العميقة لا ينتشر توزيعها على مساحات واسعة من القاع بل يقتصر وجودها في اجزاء متفرقة[1] .

اما بالنسبة للحيوانات التي تعيش طليقة أي في البيئة البحرية غير الساحلية وفي الاعماق المتوسطة فهي اما حيوانات دنيا ذات خلية واحدة او من القشريات والرخويات وغيرها فبالنظر لانفتاح المحيطات واتصال بعضها بالاخر وعدم وجود الحواجز التي تمنع وتضيق حركتها من بحر لاخر كان من الصعب تحديد مناطق توزيع هذه الحيوانات .

ورغم ذلك فالمحيطات والبحار تقسم عادة الى خمسة مناطق رئيسة هي المناطق العضوية البحرية التالية :

١- المنطقة القطبية الشمالية .

٢- المنطقة المعتدلة الشمالية .

---

(١) المصدر السابق .

٣- المنطقة الاستوائية .

٤- المنطقة المعتدلة الجنوبية .

٥- المنطقة القطبية الجنوبية .

واذا ما حاولنا ان نوفق بين الخصائص البيئية والمناطق الجغرافية فيمكن ان نقسم البحار والمحيطات الى المناطق العضوية التالية :

اولا- مناطق البحار العليا (الطليقة) وتشمل :

١- منطقة الهادي - الهندي .

٢- المنطقة الاطلسية .

٣- المنطقة القطبية الشمالية .

٤- المنطقة القطبية الجنوبية .

ثانيا- المناطق الساحلية وتقسم عادة الى :

١- المنطقة الهندية البولينيزية .

٢- المنطقة الاطلسية المدارية .

٣- المنطقة المعتدلة .

٤- المنطقة شبه المعتدلة .

٥- المنطقة القطبية الشمالية .

٦- المنطقة القطبية الجنوبية .

وتقسم عادة هذه المناطق بدورها الى مناطق عضوية اصغر .

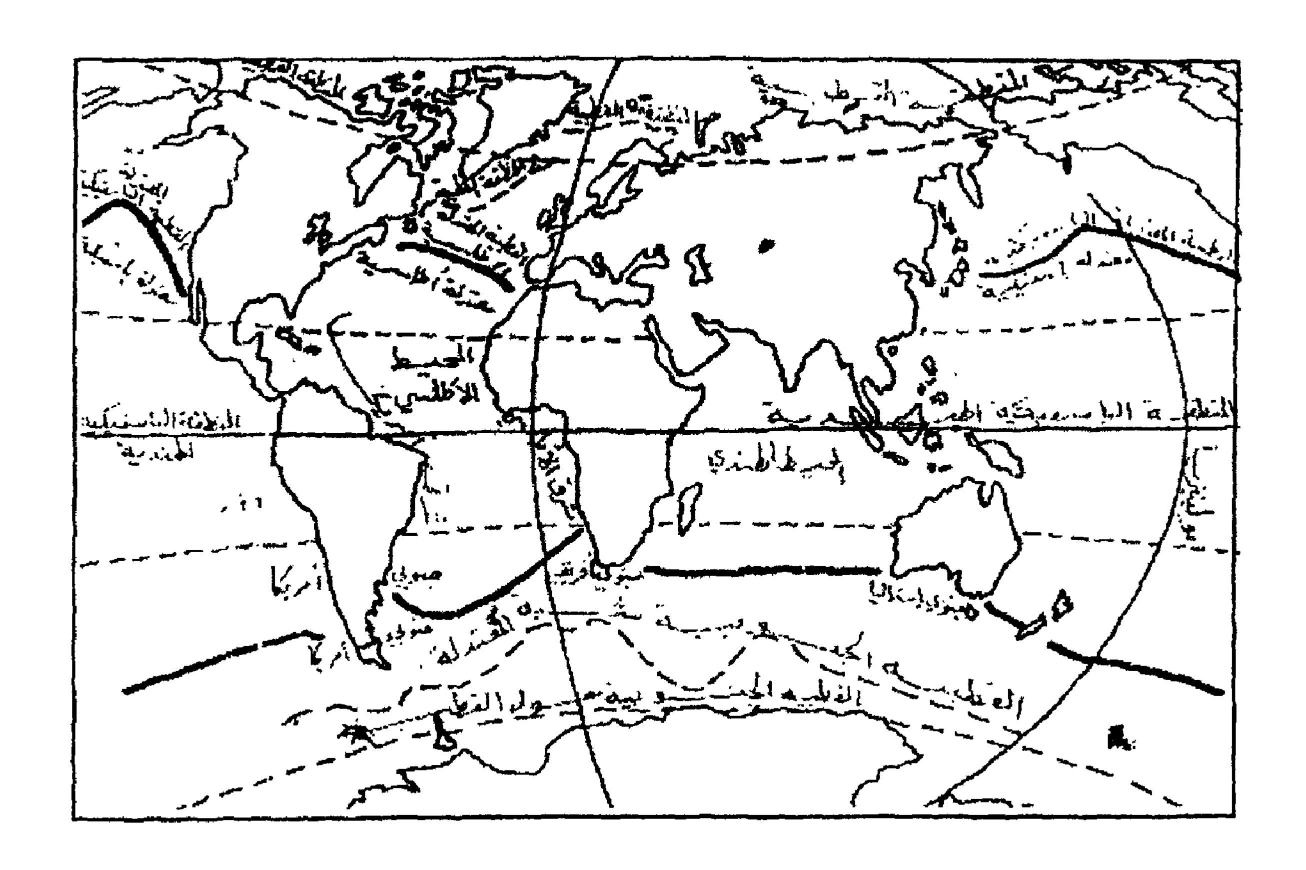
ثالثا- المناطق العميقة وتقسم الى :

١- منطقة الهادي - الهندي .

٢- منطقة الاطلس .

٣- منطقة القطب الشمالي .

والخارطة التالية تحدد هذه المناطق وترسم حدودها لدرجة كبيرة :



خارطة (٧) تقسيمات المناطق الحيوية في المجال المائي

نباتات البحار والمحيطات

سنبدأ بدراسة النباتات فهي الاساس الضروري لوجود الاحياء على كل من اليابس والبحر وبالنسبة للبحار فهي تعتبر المواد الغذائية التي تعتمد عليها معظم انواع الحيوانات فيها ويمكن القول انها مراعي البحر فبدونها لا تستطيع الحيوانات البحرية ان تعيش[1] .

وان اهم الاحياء البحرية التي تصنف ضمن المملكة النباتية هي :

أولاً : اللافقاريات وتشمل :

البلانكتون النباتي :

ويسمى (فيتوبلانكتون -Phytoplankton) وان كلمة بلانكتون تعني باللاتينية الهائم وهذا يعني انها كائنات صغيرة الحجم مجهرية بسيطة التكوين هائمة في المياه السطحية والطبقات العليا من البحر وتتكاثر بسرعة نسبيا وهي في ذاتها تكون الجانب الاكبر من غذاء الاسماك .

ان البلانكتون كما حددته وصنفته الدراسات البيولوجية نوعان :

١- بلانكتون نباتي وهو السابق الذكر .

٢- بلانكتون حيواني ويطلق عليه زوبلانكتون Zooplankton وما يميز النباتي عن الحيواني انه اصغر منه كثيرا بالحجم .

وعند ملاحظة البلانكتون النباتي تحت المجهر نرى كائنا يتركب من خلية واحدة ومن مادة بروتوبلازمية ونواة ويحيط بالخلية غشاء او غلاف من مادة صلب او من السليلوز ويتراوح طول هذه الخلية بين بضعة ميكرونات وبين ما يقرب من نصف ملمتر[2] . وقد اكتشفت ان هذه الكائنات الدقيقة تتشكل بحدود ٥٠٪ من كمياتها من كائنات يطلق عليها الدياتومات وما تبقى فهي مجاميع من البلانكتون يطلق عليها البريدينات والدياتومات : خلية لها اغلفة من مادة صلبة هي السليكا لا تذوب في الاحماض وهي ثابتة الشكل بالنسبة للنوع الواحد وتظهر تحت المجهر جميلة الاشكال .

---

(١) د . عبد العليم - مصدر سابق - ص٤٤ .
(٢) المصدر السابق -ص٤٤ .

والبريدينات : هي الاخرى وحيدة الخلية لها اهداب او اسواط ويغطي سطحها دروع مرتبه بنظام معين وبعض انواعها يضيء بلون فسفوري جميل على صفحة الماء في ظلام الليل .

السليكوفلاجيات :

هي احياء نباتية دقيقة ايضا ذات هيكل يتكون من مادة السليكا وتعيش بصورة مجاميع .

وقبل ان نتطرق الى الكائنات النباتية الاكثر تعقيدا او تطورا لا بد للاشارة الى ان هذه النباتات المجهرية هي المراعي كما سبق وان وصفناها والتي تعتمد عليها باقي الكائنات من نباتية او حيوانية وهي التي تجعل الباحثين يستطيعون ان يقيسوا درجة خصوبة البحر فلا بد ان نتوقف عندها لندرس توزيعها الجغرافي والعوامل التي اثرت في هذا التوزيع .

التّوزيع الجغرافي لنبات البلانكتون :

تنتشر هذه الاحياء الدقيقة في جميع بحار ومحيطات العالم والعامل الاساسي الذي يحدد توزيعها ووجودها في الاعماق هو الضوء فهو عنصر فعال في عملية البناء الكلوروفيلي حيث بواسطة هذه العملية تتحول المواد غير العضوية الى مواد عضوية ولما كانت الطبقة المائية التي يمكن ان تحصل على الضوء رقيقة اذا ما قورنت بالاعماق وان حوالي ١٠٪ من طاقة الضوء تفقد بسبب انعكاسه من السطح .

اذن هذه الأحياء يتركز وجودها في المناطق السطحية والقريبة من السطح .

ويتباين شدة الضوء بعامل الموقع الفلكي وتبرز عوامل محلية ثانوية لها تاثيرها ايضا ومن بينها درجة صفاء الماء وخلوه من الرواسب وطول النهار حسب الفصول الاربعة .

ولغرض معرفة اثر صفاء المياه في نفاذية الضوء تشير الدراسات الى ان اعماق البحر الكاريبي الذي يوصف بكون مياهه صافية فان الضوء يصل فيه الى اعماق ١١٠م بينما يقل هذا العمق الى ٤٠م في عرض البحار والمحيطات ويقل فيها عند السواحل وقريبا منها الى ١٥م .

وبالنسبة للبحر المتوسط فقد عرف ان الضوء يخترق في بعض جهاته عمق ١٦٠م حيث تنمو فيها الاعشاب .

وقد توصلت الدراسات البيولوجية الى ان ١٪ من الضوء هو الحد الادنى الذي يسمح بنمو البلانكتون النباتي اما بالنسبة للاعشاب يمكن ان تنمو لحد اقل وهو ٠,٣٪ فقط .

ويضاف الى عامل الضوء العوامل التي سبقت الاشارة اليها في اعتبارها مقومات التكوين العضوي في البحار ولا نريد ان نعيد ذكرها الا اننا نؤكد على الجوانب التي تؤثر فيها على الاحياء النباتية الدقيقة .

ودرجة الحرارة : لدرجة الحرارة اثر في العمليات العضوية ومنها تنشيط عملية التمثيل الكلوروفيلي ولكل من الاحياء الدقيقة درجة حرارة مناسبة فعلى سبيل المثال تفضل الدياتومات درجات الحرارة المنخفضة على درجات الحرارة المرتفعة ومن ثم فهي تتكاثر وتزدهر في المياه الباردة نسبيا اذا ما توفرت لها العوامل الضرورية الاخرى لنموها .

نسبة الملوحة : عرف ان البلانكتون النباتي يفضل الملوحة المنخفضة على الملوحة العالية للمياه والاملاح المغذية له : الفوسفات والنترات ودورها كالاسمدة والمخصبات في الارض الزراعية مع فارق واحد وهو ان سماد البحر يتكون من قاع البحر ذاته عندما تتحلل اجسام الحيوانات الميتة وبقايا عظام الاسماك وجثثها بواسطة نشاط البكتيريا فتهبط الى القاع وتترسب هناك وبواسطة التيارات المائية الصاعدة ترتفع هذه الرواسب الى الطبقات المائية العليا وتكون بعد ذلك غذاء في متناول هذه الاحياء كما هي واردة في الجدول التالي مع نسبها الضرورية .

جدول (٣) العناصر الضرورية لاحياء البلانكتون[1] :

العناصر	جزء من المليون من الوزن
الفسفور	٠,٠٠١ - ٠,١٠
النتروجين المذاب بالماء	٠,٠١ - ٠,٧٠
السليكون	٠,٠٢ - ٤,٠٠

(1)King, Cuchlaine A. M. - Introduction to physical and biological oceanography. (Edward arnold), London, p. 2, 7.

النحاس	٠,٠١ - ٠,٠١
الحديد	٠,٠٠٢ - ٠,٠٢

ومن مصادر الاملاح وزيادتها في البحار هو ما تجلبه الانهار معها خلال فيضاناتها كل عام وبذلك فان معظم المناطق المتاخمة لمصاب الانهار كدلتا النيل غنية بالاملاح خلال مواسم فيضانها وهذا ما يجعلها غنية بالبلانكتون ويشجع السردين ان يتوجه اليها ومن ثم يتوجه الصيادون الى هناك ايضا ان كميات الفوسفات التي يجلبها النيل اثناء فيضانه كل عام ويدفع بها الى البحر تقدر باكثر من ٨٠٠٠طن متري[1] .

وثمة حقيقة هامة لا بد للاشارة اليها وهي ان تركيز الاملاح المغذية كثيرا ما يكون ضئيلا ورغم ذلك فان البلانكتون له القدرة العجيبة على استخلاص تلك الاملاح ويلاحظ ان الطن الواحد من ماء البحر في المتوسط يحتوي على نصف غرام فقط من النتروجين وعلى ٠,١غرام فقط من الفسفور وهذه الكميات ضئيلة جدا الا ان ماء البحر في حركة دائبة وليس ساكنا ومن ثم فان تلك الاملاح تتجدد باستمرار ويعتبر تقليب البحر ضروريا كتقليب التربة ويتم عادة بواسطة الرياح والتيارات واختلاف درجات الحرارة .

وان هذه الكائنات النباتية الدقيقة ذات صفة عالمية في توزيعها اما العوامل التي تحد من وجودها وتسبب التباين في كثافتها هي العوامل السابقة الذكر .

اذن يمكن القول ان خصوبة البحر تتوقف على كثافة هذه المراعي البحرية ولقياس الخصوبة يعتمد علم البحار عدة اسس منها :

١- احصاء كائنات البلانكتون : ويتم ذلك بحسابها في اللتر الواحد من المياه حيث تصل الى عدة ملايين عند المناطق الخصبة وتقل الى بضعة افراد قليلة في المناطق المجدبة الفقيرة .

٢- قياس وزنها الجاف .

٣- تقدير كمية الكلوروفيل بعد استخلاصها منها بواسطة المذيبات الكحولية وقياسها باجهزة القياس الضوئي .

---

(١) د . عبد العليم - مصدر سابق- ص ٥١ .

٤- تقدير كمية البروتين التي تحتوي عليها الخلايا .

وبعد ان تعرفنا على الغطاء النباتي البحري او المراعي البحرية كما وصفناها نستعرض الانواع الاخرى من هذه النباتات وهي :

(الثالوسيات) Thallophts :

وهي نباتات بدائية بسيطة التركيب ومن انواعها البكتيريا والاعشاب البحرية والاعفان والعراهين وغيرها .

والثالوسيات قسم رئيسي في تقسيم المملكة النباتية حيث يقسم علم النبات هذه الممكة الى :

- الثالوسيات .

- الجنينيات : وهذه تضم السرخسيات والحزازيات والصنوبريات وغيرها من المخروطيات اضافة الى الالاف من انواع النباتات الزهرية .

ويمكن القول ان جميع النباتات البحرية تقع ضمن الثالوسيات تقريبا وهي بسيطة التركيب كما اسلفنا بدون ساق او جذور او اوراق وتعتبر الطحالب البحرية من اهم انواعها واكثرها انتشارا في البحار والمحيطات تاتي بعدها الفطريات البحرية سيما البكتيريا .

الطحالب :

نباتات مائية يعيش الكثير منها معلقا في الماء او طافيا فوق سطحة ككائنات هائمة والبعض منها يعيش في مناطق اعمق مغمورا ومرتبطا بشيء ما في الماء وعلى وجه الدقة فانها تنو على شواطئ البحار مثبتة في الصخور بين منطقة المد والجزر او تحت سطح الماء حتى عمق ١٥٠م .

ان اهم خصائص الطحالب انها تتركب من عدة خلايا وهذا ما يميزها عن البلانكتون الوحيد الخلية كما انها تحتوي على مادة الكلوروفيل وهذا ما يميزها ايضا عن باقي الثالوسيات وجميع الفطريات فالطحالب باحتوائها على الكلوروفيل تستطيع ان

تصنع غذائها بينما باقي الثالوسيات الخالية من هذه المادة لا تستطيع ان تصنع غذائها وبالتالي لا يمكنها ان تعيش الا بصورة تطفلية .

والطحالب رغم انتشارها الواسع فهي لا تشكل الا نسبة قليلة من الغطاء النباتي البحري اذا ما قورنت بالبلانكتون حيث انها لا تشكل الا اقل من ١٪ بينما يشكل البلانكتون اكثر من ٩٩٪ ويعود السبب في ذلك الى :

١- سعة انتشار البلانكتون في الطبقات العليا للماء وفي الطبقات العميقة نسبيا .

٢- تركز وجود الطحالب في الشواطئ ومناطق المياه الضحلة حيث ان حاجتها الى الضوء اكثر من حاجة البلانكتون فالضوء يحدد وجودها الى عمق١٥٠م وابعد من ذلك لا يكون للضوء طاقة مناسبة لان يمد النبات بحاجته ليقوم بعملية التمثيل الكلوروفيلي ولهذا السبب يخطئ من يعتقد ان الطحالب تعيش على قاع البحر العميق ولهذا السبب ذاته تقل كمية الحيوانات التي تعيش في القاع نظرا لعدم توفر الغذاء من الطحالب .

ولمعظم الطحالب الوان زاهية وتقسم حسب الوانها عادة الى خمسة انواع[1] :

١- الطحالب الخضراء - المزرقة (Myxophyceae)

٢- الطحالب الخضراء (chlorophyceae)

٣- الطحالب البنية (Phaephyceae)

٤- الطحالب الحمراء (Phaeophyceae)

٥- الطحالب الصفراء - الخضراء (Rhodophyceae)

---

(١) موريس ، آيان (١٩٧٩) - مقدمة في الطحالب - (ترجمة د . عاصم محمود حسين وزميله)- وزارة التعليمُ العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل - ص ١٠ .

ويبدو ان هذه الالوان ظهرت نتيجة لحاجة عضوية في النبات فالعامل الحاسم في التلوين هو الضوء وتباين شدته واثر هذا التباين في امكانية النبات للقيام بعملية التمثيل الضوئي ومن ذلك نلاحظ ان توزيع هذه النباتات في البحار والمحيطات والمياه العذبة على حد سواء يتسم بكونه توزيعا راسيا حيث يرتبط هذا النمط من التوزيع بالتكيف اللوني لاطول الموجات الضوء المتوفرة على اعماق المياه المختلفة وعلى الرغم من وجود استثناءات عديدة بطبيعة الحال الا انه يمكن القول بصورة عامة ان الطحالب الخضر يتركز وجودها في الطبقات العليا من المياه او في المياه الضحلة اما الطحالب الحمر فتنمو على اعماق كبيرة تصل الى ٢٥٠م في الجهات الاستوائية المشمسة في حين تحدد البيئة المناسبة لنمو الطحالب البنية على عمق ٣-٢٠م وفي المنطقة الواقعة بين المد والجزر بشكل خاص .

١- الطحالب الخضر المزرقة : تعيش ثلاثة ارباع هذا النوع من الطحالب في مياه البحر المالحة او مياه البرك المائلة للملوحة ومن مميزاتها انها تتحمل ارتفاع درجات الحرارة فتستطيع ان تنمو في درجات تتراوح بين ٧٠-٨٠م كما ان البعض منها يستطيع ان ينمو في المناطق الباردة والقطبية وشبه القطبية والبعض منها يعيش داخل الصخور الجيرية في البحار وبذلك تقوم بالمساهمة في تعريتها .

٢- الطحالب الخضر : ولا يعيش منها في البحار والمحيطات الا حوالي ١٣٪ فقط ويكاد توزيعها الجغرافي يشابه توزيع الطحالب الخضر المزرقة .

٣- الطحالب البنية : وجميعها بحرية تقريبا وينمو معظمها في مياه المحيطات الباردة فيتركز وجودها في الجهات القطبية من المحيطات وعلى سواحل الاطلسي في اوروبا وساحل المحيط الهندي والولايات المتحدة ومنها بعض الانواع القليلة تعيش في الاجزاء الدفيئة سيما الاستوائية من المحيطات والبحار ومن انواعها التي تنمو في المناطق الباردة ما يسمى طحلب المجداف المعروف باسم طحلب Laminaria وهو طحلب يصل طوله عدة امتار كما ينمو نوع عملاق اخر يصل النبات الواحد منه الى ٤٠م على سواحل كاليفورنيا واستراليا يسمى Macrocystis [1] .

(١) د . عبد العليم ، انور (١٩٦٤)/ البحار والمحيطات/ الدار القومية للطباعة والنشر/ الاسكندرية (١٩٦٤) - ص ٢٢٣ .

٤- الطحالب الحمر : وتعيش في مياه المناطق المعتدلة والاستوائية حيث يزيد عددها على الطحالب الخضر والبنية وتنمو عادة متصلة بالصخور او النباتات البحرية الاخرى . ويتزايد وجودها عادة في المياه الاكثر هدوء والاكثر عمقا تحت مناطق المد والجزر والبعض منها يعيش على اعماق أقل ونظراً لوجود الصبغة الحمراء فإنها لتستطيع ان تعيش على أعماق بعيدة حيث تقل الاضاءة ففي الاجزاء الاستوائية من المحيطات والبحار وجدت الطحالب الحمر على عمق يصل الى ٣٠٠م والتي لا تصلها غير الموجات الزرق من ضوء الشمس[1] .

والطحالب الحمراء نوعان مختلفان احدهما[2] :

١ . لين رقيق ذو شعب رقيقة للغاية ومنها طحالب السواحل البريطانية .

٢ . طحالب تنمو على هيئة كتل مستديرة او متشعبة ودائما نجدها مغلفة بمادة كلسية وهذا هو المرجان الذي يلعب دورا هاما في المياه المدارية الدفيئة .

٥- الطحالب الصفراء والخضراء :وهي منتشرة بشكل واسع في المياه العذبة والمالحة والتربة وهي تشمل على عدد كبير من الانواع .

اقتصاديات الطحالب:

منذ زمن قديم فطن سكان سواحل اليابان وجزر المحيط الهادي الى استخدام الطحالب كمادة غذائية تقوم مقام الخبز عندهم يصنعون منها ايضا اطباقا مختلفة الطعم والمذاق .

كما انتبه الاوربيون ايضا الى حرق الطحالب واستخدام رمادها كاسمدة لما تحتويه من عناصر البوتاس واليود والنتروجين او خلطها بعلف الحيوان بعد تجفيفها وسحقها لاحتوائها على املاح مغذية وفيتامينات كما يخلط مسحوق الطحالب ايضا مع غذاء الدواجن ليزيد من حجم البيض وليرفع من محتواه من اليود وفي النرويج والولايات المتحدة يباع مسحوق الطحالب على شكل اقراص في الصيدليات كعقار منعش

---

(١) د. عبد العليم ١٩٦٧ مصدر سابق ص٥٥ .

(٢) د . شريف - مصدر سابق ص٣٥٠ .

للجسم وفاتح للشهية نظرا لمحتواه من الاملاح واليود والعناصر الضرورية للجسم والتي لا تتوفر عادة في الاطعمة المعتادة وفي المانيا يخلط مسحوف الطحالب مع الدقيق لصنع نوع من الخبز ذي مستوى غذائي مرتفع للاسباب المتقدم ذكرها[١] .

ولما كانت السكريات التي تحتويها الطحالب غير قابلة للهضم في معدة الانسان فان المواد الهلامية المستخلصة من الطحالب توصف لذوي البدانة كوجبة تكسر من حدة الجوع ولا تسبب زيادة في وزن الجسم[٢] .

ومن ذلك تبرز اهمية الطحالب في الطبيعة وحياة الانسان كمصادر لغذاء الاسماك ونباتات المياه الاخرى والحيوانات التربة كمصادر للاوكسجين في الماء وكعوامل تلوث المياه وكغذاء للانسان والماشية والابقار والدواجن ومصدر لمواد طبية هامة ولمخصبات التربة وكمسببات لاعطاب السفن وانسداد مرشحات المياه .

وعلى صعيد الصناعة فالطحالب مصادر هامة للاجار وهي مادة غروية دقيقة كالهلام تمتص الماء وتنتفخ وتنتشر بالمحاليل بسهولة فتكسبها قواما خاصا او تخلصها وتنقيها من المواد غير المطلوبة وبسبب هذه الخصائص الكيميائية تعزى اهمية الاجار في الصناعة حيث يستخدم بكثرة في صناعة البيرة لتنقيتها وفي صناعة المرطبات الأيس كريم لمنع تكوين بلورات الثلج وفي التصوير الفوتغرافي حيث تطلى لها الواح التصوير وفي عمل الهلاميات التي تغلف بها اللحوم المحفوظة والاسماك قبل حفظها في العلب فضلا عن ان الاجار يستخدم بكثرة في المعامل البكتريولوجية لزراعة الميكروبات كما يستخدم كمسهل طبي[٣] .

ويستخرج من الطحالب مادة الالجين وهي مهمة جدا في صناعة الاقمشة وتقوم مقام النشا في حفظ قوام القماش وتدخل ايضا في مستحضرات طبية كثيرة كمادة مغلفة للاقراص الطبية وفي معجون الحلاقة والاسنان ولصناعة مواد التجميل وفي صناعة الحلوى ومن بعض مركبات الالجين تصنع منسوجات لا تحترق بالنار وتحاكي الحرير في ملمسها[٤] .

---

(١) د . عبد العليم ١٩٦٤ مصدر سابق ص ٢٣٢ .
(٢) المصدر السابق ص ٢٣٣ .
(٣) د . عبد العليم ١٩٦٤ مصدر سابق ص٢٣٥ .
(٤) المصدر السابق ص٢٣٥ .

ويضـاف الى ذلك ان الطحـالـب هي المكونات لاحـجـار ترافـرثين والسـلاسل الصخرية المرجانية .

النباتات البحرية الراقية (The Higher Plants in the Sea)

ان من بين العشائر النباتية المتوسطة الرقي والتي تعيش في البحار هي :

١- الحزازيات وهي طحالب قائمة من عائلة الطحالب المسماة . Bryopht

٢- السرخسيات من عائلة Pteridophyt أي من النباتات الخفيات اللقاح .

والنباتات الراقية وهي النباتات ذات البذور (Spermatophyt) ويوجد منها في المياه العذبة حوالي ثلاثين نوعا يطلق عليها ايضا النباتات المزهرة وهذه النباتات تنتمي الى ثلاثة اصناف من نباتات الهايدروخاريتاسيا وستة اصناف من نباتات وهي تنمو على شكل مستعمرات او بصورة نباتات منفردة في مسطحات المياه العذبة وليس لها وجود في المياه المالحة .

اما النباتات الراقية والتي تعيش في البحار فمنها نبات الزوستيرا ويطلق عليها حشيشه الافليس وهي نباتات بحرية طويلة وضيقة الاوراق وهي رفيعة ونحيلة ومرنة او لينة الاوراق ولها قابلية المقاومة للامواج البحرية وتعيش هذه النباتات على عمق ٤-٥ امتار واحيانا الى ١٤م وتحصل بينها عمليات اللقاح بواسطة حركة الموج والتيارات .

وعن التوزيع الجغرافي لها فانها تنمو على سواحل قارة اوروبا وامريكا الشمالية واسيا الصغرى وشرق قارة اسيا وتعتبر الجهات الساحلية الهادئة او البعيدة عن حركة الامواج القوية انسب مناطق نموها ومن انواعه phyllospadis وتنمو على السواحل الغربية من امريكا الشمالية وثمة انواع واصناف اخرى تنمو في مناطق اخرى من العالم كمناطق المياه الضحلة في الفيوردات الدانماركية .

الحيوانات البحرية :

لقد مر علينا في الصفحات السابقة تحديد المقومات الاساسية البيئية التي تحتاجها الاحياء البحرية بصورة عامة والتي تعتبر لدرجة كبيرة العامل الاساسي في التوزيع الجغرافي والبيئي لها .

اذن عند دراسة جغرافية الحيوانات البحرية سنلاحظ ان هذه المقومات ستعكس اثارها بشكل واضح وقبل البدء بدراستها لا بد من التعرف على اهم الاقسام والفصائل والانواع الحيوانية التي تعيش في بيئة المياه المالحة في البحار والمحيطات .

ان التعرف الصحيح والدقيق على الحيوانات له اهميته القصوى من النواحي العلمية وكذلك الناحية الاقتصادية فهو يعد الخطوة الضرورية الاولى في دراسة الافات والطفيليات وفي تطبيق سبل مقاومتها وكذلك في تشجيع تربية الحيوانات ذات الفائدة الاقتصادية .

وحسب التقسيمات في المملكة الحيوانية والتي مر ذكرها ما هي تلك الانواع التي تكون البحار والمحيطات بيئتها الدائمة ؟

الحقيقة ان هذه المياه هي البيئة الاولى ولكن بعد ان تطورت الاحياء وتعقدت في تكوينها العضوي هجر معظمها هذه البيئة الى اليابس .

والعجيب ان الدراسات البيولوجية تقدر ان اقل من ١٠٪ فقط من الحيوانات التي تعيش فوق الكرة الارضية اليوم هي الباقية ضمن الوسط البحري والمحيطي من بين اكثر من مليون نوع من الحيوانات يعيش في المحيطات حوالي ٨٥,٠٠٠ نوع من الانواع ذات الخلايا المتعددة وذلك حسب دراسات De-attin (1) .

انواع الحيوانات البحرية :

سنحاول ان نتطرق لمعظم الانواع الحيوانية التي تعيش بالمياه المالحة لتكون لدينا فكرة اولية واضحة عن هذه الاحياء ومقدار تطورها واهميتها ان هذه الحيوانات يمكن ان تقسم بالشكل التالي :

أولا - اللافقريات Invertebrates وهي تشمل الشعب Phylums التالية :

١-شعبة الاوليات وهي وحيدة الخلية مجهرية الحجم وتعيش على شكل

---

(1)Illies, Op. Cit, p. 67.

مستعمرات او منفردة وتشمل على ٣٠٠٠نوع[٢] . وهي تقسم عادة الى الطوائف التالية : Classes

أ- طائفة السوطيات Class Mastigephone ومنها اليوكلينا والتريبانوسوما وهي اوليات تتحرك بواسطة اسواط وفي بعض الاحيان لوجد لها اقدام كاذبة .

ب- طائفة اللحميات Class Sarcodina وهي تتحرك وتحصل على غذائها بواسطة الاقدام الكاذبة ومن رتبها : Orders

أ/ ب رتبة المثقبات Order Foraminifera

٢ /ب رتبة المشعات Order Radiolaria

ج- طائفة الهدبيات وتتحرك بواسطة الاهداب طوال حياتها ومنها البراميسيوم Paramcium [٢] .

١) شعبة الاسفنجيات Phylum porifera

٢) شعبة الجوفمعويات Phylum Coeleternta

٣) شعبة المشطيات Phylum Ctemophora

٤)شعبة الديدان المسطحة Phylum Platyhelminthes

٥)شعبة الاسطوانيات Phylum Nemathelminthes

٦)شعبة الديدان ذات التجويف Phylum Trochelminthes

٧)شعبة الحيوانات الحرازية البريوزوا Bryozoa او الحيوانات الطحلبية Moss Animals.

---

(١) عجان ، اسكندر - ١٩٧٦ - المدخل الى علم الحيوان - جامعة تشرين - كلية الزراعة - الطبعة الثانية - سوريا ص٥٠ .

(2) Larousse, Encyclopedia of Animal Life - Hamlyn, U. S. A. 1967, pp. 16-17.

٨)شعبة المسرجيات البراكيوبودا – Brachiopoda

٩) شعرة حاملات العش Phylum Phoronidea

١٠)شعبة الحلقيات Phylum Annelida

١١)شعبة مفصليات الارجل Phylum Arthropoda

١٢)شعبة الرخويات Phylum Mollusca

١٣)شعبة شوكية الجلد Phylum Chordata

١٤) شعبة الحبليات Phylum Chordata وهي تضم الذيلحبليات Urochordata والراسحبليات . Cephalachordata

وجميع هذه الحيوانات عديدة الخلايا وهي تشكل الافا من الرتب والانواع ولا يتحدد توزيعها الجغرافي ضمن جهات دون اخرى من العالم فهي ذات انتشار واسع حيث تمتد المسطحات المائية من العروض شبه القطبية وحتى العروض الاستوائية واكثرها انتشار القشريات التي تنتمي اليها شعبة مفصليات الارجل بينما يتركز وجود معظم المحاريات او الصدفيات التي تنتمي الى شعبة المسرجيات في مياه العروض الدفيئة .

اما الاوليات الحرة Free living غير المتطفلة أي التي لا تعيش على جسد كائن حي اخر فهي واسعة الانتشار ايضا تعيش في المياه العذبة والمالحة وفي التربة العضوية المتحللة وقد دلت الدراسات الى ان الانواع التي تعيش في المياه العذبة والمياه المالحة الشاطئية هي ذاتها في جميع انحاء العالم اما الانواع التي تعيش في المحيطين الهندي والاطلسي لا تظهر في مكان اخر كما ان البعض منها كالراديولا والفورمينغيرا يتحدد توزيعها الجغرافي ضمن المنطقة المدارية فقط وتوجد بعض الانواع القليلة من الاوليات تستطيع ان تتكيف وتعيش في المياه العذبة ونصف المالحة والمالحة مثل الاولى الهدبي – Cladotricha Kol Ezowi الذي يمكنه ان يعيش في مياه تتراوح نسبة الاملاح الذائبة فيها بين ٢٠-٣٢٪[1] .

(1) Larousse, Op. Cit. P. 18.

ثانيا - الفقاريات Vertebrates ومن الحيوانات التي تنتمي اليها تحت شعبة الفقريات Subphulum Vertebrata وهي تتضمن عدة طوائف [1] :

١- مستديرة الفم Class Cyclostomat وهي اكثر الفقريات بدائية بدون فك وتشبه الاسماك القديمة عديمة الفكوك .

٢- طائفة الاسماك الغضروفية Class Elsmobranchii ومنها سمك القرش وكلب السمك والتوابع وهي بحرية تعيش في المحيطات ومفترسة وكبيرة الحجم يتراوح طولها من ١-١٥م تقريبا في القرش الحوتي Rhineodon typus وهي اكبر الفقريات حجما باستثناء الحوت .

٣- طائفة الاسماك العظمية Class pisces وسناتي على دراستها فيما بعد .

٤- طائفة الزواحف Class Reptils وتشمل الثعابين والعضاء وهي تعيش في المياه السطحية ويزداد وجودها في الساحل الغربي من المحيط الهادي والمياه المدارية الامريكية ويتراوح طولها بين١-٢م ويزيد على ذلك احيانا والبعض منها يزن ١٠٠٠ باوند .

وتدل الدراسات البيولوجية ان الزواحف ظهرت لاول مرة في العصر الفحمي قبل ٢٤٠ مليون سنة وسادت على سطح اليابسة تماما خلال الحقبة الوسطى التي تدعى بعصر الزواحف والزواحف هي اول الفقريات تعتمد كلية على الهواء الجوي في التنفس ويمكنها ان تعيش بعيدة عن الماء ويوجد منها الان ٤ رتب تضم اكثر من ٦٠٠٠ نوعا تنتشر في المناطق المدارية والاستوائية وتقل اعدادها بسرعة في المنطقة القطبية وشبه القطبية والبعض منها طويله فبعض التماسيح يصل طولها الى ٨م والتماسيح والسلاحف من الزواحف التي تعيش دوما في الماء لكنها جميعا تضع بيضها على اليابسة بعيدا عن الماء [2] .

---

(1) Larousse, Op. Cit. P. 205.

(2) Ibid, pp. 283-287.

٥- طائفة الطيور ان عددا كبيرا من الطيور تعتمد على البحر في حصولها على الغذاء وهي لا تعود الى اليابسة الا عند الحاجة ومن امثالها القطرس وهو طائر بحري كبير والنوء وهو صغير طويل الجناحين يمعن في الطيران بعيدا عن اليابسة و الغاق او كما يسمى احيانا الغاقه وهو ضخم نهم تحت منقاره جراب يضع فيه ما يصيده من الاسماك . والايوك وهو قصير العنق والجناحين من طيور البحار الشمالية[1] .

٦- طائفة الثدييات تعتبر قمة التطور في عالم الحيوان واساس هذا الرقي هو التركيز على نمو الجهاز العصبي لانها من النواحي التركيبية لا تمتاز على الحيوانات الاخرى واول من اطلق عليها هذه التسمية العالم الطبيعي لانوس عام ١٧٥٨ للدلالة على كونها تغذي صغارها على افراز هو الحليب ينتج من غدد خاصة هي الاثداء[2] .

ان الثدييات الكبيرة من ذوات الدم الحار أي حرارة الجسم فيها ثابتة مما يجعل نشاط الجسم مستمرا ومستقلا عن درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه وتتراوح حرارة الجسم في الثدييات الكبيرة الحجم بين ٣٧-٣٩م° في معظم الحالات[3] .

ان الثدييات تعتبر حيوانات ناجحة بدرجة كبيرة حيث كيفت انواعها للمعيشة في بيئات متفاوتة كثيرا فالحيتان يمكنها ان تغوص في البحر لاعماق تزيد على١٠٠٠م بينما يعيش الياك على ارتفاعات تصل الى٦٠٠٠م في جبال الهملايا .

وتنتشر في كافة انحاء العالم من خط الاستواء والصحارى الى المناطق القطبية الدائمة الثلوج في درجات حرارة من ٤٠م° تحت الصفر الى درجة حرارة عظمى تصل الى٨٠م° سجلت لسطح الرمال في الصحراء الافريقية والثدييات غزت المسطحات المائية كالحيتان والدولفينات التي في البحار وابقار البحر وتعيش في المياه العذبة والفقمة وهي ثدييات شاطئية توزع وقتها بين اليابسة والبحر وكذلك القط وهو حيوان

---

(1) Larousse, Op. Cit. Pp.331-341.
(2) Ibid, Op. Cit. P. 468

(٣) د . عجان - مصدر سابق - ص٤٣٥ .

بحري له انياب طويلة كالفيل تقريبا او بين المياه العذبة واليابسة مثل القضاعة وهو ما يطلق عليه ثعلب الماء وكذلك السمور او القندس Bearer [1] وتصنف الثدييات المائية الى الرتب التالية :

١- اكلات اللحوم Order Carnivor ومن انواعها القضاعة Otter والدب القطبيPolar bear والقضاعة تعيش باعداد قليلة على طول الساحل الغربي لامريكا الشمالية وقد اوشكت على الانقراض بسبب الصيد الواسع لها اما الدب القطبي فيوجد على جليد المنطقة المتجمدة[٢] .

٢- زعنفيات الاقدام وتسمى رتبة عجول البحر Pinnipedes وهي ثدييات مائية ومنها اللواحم ومن انواعها الفقمة Seal والقظ Walruse واسد البحر Sea-lion[٣] .

٣- الخيلانيات Order Sirenia وتسمى رتبة بقر البحر وهي من اكلات العشب وتتميز بانها ذات حجم كبير ووزن ثقيل وذيل قصير مسطح وتعيش قرب السواحل في المياه الدفيئة وتعتمد في غذائها على النبات الطبيعي ومن انواعها ابقار البحر Sea cow وخروف البحر Sea Manatee والاطوم Du-gong وهو يشبه السمك لحد ما[٤] .

٤- الحيتان Order Cetacca وتشمل الحوت Whale والدولفينDolphin ويتفرع من هذه الطائفة ، طائفة صغيرة وهي الحوت البالين Baleen وهي ضخمة جدا ومنها الحوت الأزرق Blue Whale والذي يبلغ طوله حوالي ٣٤م ويصل وزنه الى ٢٩٤,٠٠٠ باوند .

---

(1)Larousse, Op. Cit. pp. 468-469.

(2) Suerdrup, Op. Cit. p. 313.

(٢) وانظر : د . عجان - مصدر سابق - ص٤٣٥ .

(٣) د. زين الدين ، حسين فرج ١٩٧٠ - اطلس ثدييات العالم - القاهرة ص٣١٣ .

(٤) المصدر السابق - ص٣٣٥ .

وطائفة اخرى تنتمي لها الحيتان ذات الاسنان Suborder Odontaceti وهي قسمان منها الحيتان التي لها اسنان في فكها الاسفل والحيتان الدولفينية التي لها اسنان في كلا الفكين .

وبالنظر لاهمية الرتب الثلاث الاخيرة كثدييات بحرية ولكونها من الحيوانات المتطورة سنتطرق اليها بشيء من التفصيل .

١- عجول البحر (زعنفيات الاقدام)

تتميز هذه الحيوانات بوضوح في المعالم وتوافق في المظهر لم يتح لغيرها في عالم الثدييات ولا شك في ان وحدة مقومات الحياة وتوافق اساليب العيش هما السبب في ذلك فاقتضت الضرورة ان تنسجم هذه الحيوانات مع البيئة المائية باجسام اسطوانية مخروطية تقريبا وتحورت الاطراف الى زعانف .

ومع ان بقية الثدييات التي الفت حياة الماء لا تختلف عن هذه الحيوانات في ان الاجزاء العليا من الاطراف بادية القصر والسفلى بادية الطول الا ان لهذه الرتبة في تكوين اطرافها ما يميزها لاول وهلة ذلك ان الابهام والخنصر تستطيلان بشكل واضح يحيل القدم الى زعنفة عريضة بينما تكون الابهام وحدها في الاطراف الامامية اطول الاصابع غالبا[١] .

وبما ان سرعة الحركة في الماء تستلزم اختفاء كل بروز في الجسم من شانه ان يقلل من السرعة كانت الاطراف الامامية قصيرة واعضاء التناسل في شق غائر والعنق غليظا قصيرا يتلاشى في الجسم دون حد واضح وانعدم صوان الاذن في اغلب الانواع[٢] .

وزيادة في التوافق مع الحياة المائية فان فتحات الانف والاذن يسمح باغلاقها عند الغوص كما ان الراس مدبب والخضم متسع وعلى الشفه العليا شوارب شعرية قوية والعيون واسعة لدرجة ملحوظة والفراء ناعم صوفي يكسو الجسم وكذلك الاسنان تخضع في تكوينها لمقتضيات الحياة في المياه فهي ما عدا القواطع قد تحورت الى اداة

---

(١) د . زين الدين ١٩٧٠ - مصدر سابق ص٣١٣ .

(٢) المصدر السابق - ص٣١٣ .

تمسك بها الغذاء وعملية المضغ تحت الماء مستحيلة ولهذا فقدت الاسنان وظيفتها كأداة لطحن الغذاء .

ان هذه الحيوانات تستوطن جميع بحار العالم الشمالية والجنوبية كما انها توجد في البحار الداخلية الكبيرة في قارة اسيا وهي تفضل عادة المناطق القريبة من السواحل كما ان بعضها يتجول من ساحل لاخر وقد تندفع الى مجرى الانهار ولا توجد فوق اليابسة الا في فترات التكاثر وايام الطفولة وهي فوق الارض بطيئة تخرج اليها متعثرة مستعينة بالثلوج او متعلقة بنتوءات السواحل .

وهي جماعية ومن النادر ان تعيش لوحدها تغذى بالاسماك والحيوانات القشرية والقواقع واشباهها وقد تناقصت اعدادها تغطي الجزر المنعزلة خلال القرن الثامن عشر اصبحت الان اعدادها قليلة جدا بسبب استمرار صيد الانسان لها وبصورة غير منتظمة وتصطاد هذه الحيوانات لا ستخراج الزيت والشحم ولجلودها واسنانها اذ تبلغ القواطع في بعض الانواع ٨٠سم ومعظم الانواع يمكن استئناسها وتدريبها[١] .

ومن انواعها[٢] :

١- نوع الاوتاريدي Otariidae ومنها سبع البحر Sea Lion ودب البحر والفقم ذو الاذن وتستوطن البحار الشمالية والجنوبية في العروض العليا ان سبع البحر الكبير Eumetopias Jubatus يستوطن شمال المحيط الهادي من مضيق بيرنج الى كاليفورنيا واليابان ولا يحد من انتشاره شمالا الا شواطئ القطب الشمالي وقد عرف منذ اكثر من مائتي سنة وهو اضخم انواع العائلة اذ يبلغ طول الذكر البالغ اكثر من ٣ امتار والاناث اضعف كثيرا واصغر اجساما من الذكور وتعرف هذه الحيوانات برؤوس محدودة ورقاب طويلة واذان اسطوانية مكسوة بشعر ناعم قصير والاطراف مكسوة بجلد خشن محبب بينما الجسم مكسو بشعر قصير خشن لامع .

٢- نوع الفوسيدي Phocidae تستوطن هذه الحيوانات جميع بحار العالم

---

(١) المصدر السابق ص٣١٥ .

(٢) د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق ص٣١٥ ، ص٣٢٣ .

ومحيطاته حتى البحار الداخلية كبحيرة بيكال وبحر قزوين وتختلف عن عائلة سبع ودب البحر بانها لا تبتعد كثيرا عن السواحل وفي تجوالها لا تمعن في الابتعاد عنها اكثر من ٣٠ ميلا وتمتاز هذه الحيوانات بان اجسامها اظهر في الانسجام مع البيئة المائية لتلاشي صوان الاذن والتواء الاطراف الخلفية الى الوراء في محاذاة الذنب وليس لها فراء واجسامها مغطاة بشعر لا يستطيل حول العنق قط وكما اسلفنا فانها تنتشر في جميع بحار العالم الا انها تكثر بدرجة كبيرة في البحار الشمالية والقطبية خاصة .

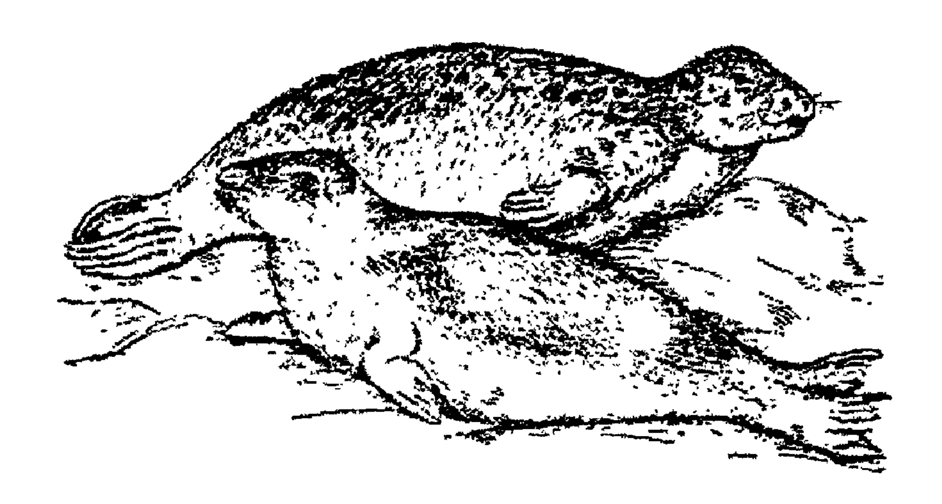
ان غذائها الوحيد الاسماك والحيوانات الرخوة والقشرية وهي تتجمع في فترات التزاوج فوق الجزر الصخرية المنعزلة ، وهي تعد اهم مقومات الحياة لسكان المنطقة القطبية وشبه القطبية وهم يحسنون الانتفاع بكل جزء من اجزائها .

ومن انواعها المشهورة الفقمةPhoea Vitulina وهي تستوطن العروض شبه القطبية من المحيطين الهادي والاطلسي ولا تكاد تترك السواحل حيث توجد بكثرة في الخلجان وهي بالغة الضرر بمصائد الاسماك .

اما الفقم الراهب Monachis albiventer فيستوطن البحر الاسود والمتوسط وبنفس العروض من المحيط الاطلسي وينتشر حتى جزر كناري ويتميز هذا الحيوان بوجود زوج من القواطع في كل من الفكين وبان الاضراس كبيرة وجذورها ذات شعبتين وتوجد دائما حلقة على قواعدها ويبلغ طول الذكر البالغ منها حوالي ٣ امتار وقد صيد فقم في مياه بور سعيد وموجود في متحف الاحياء في الاسكندرية اما الفقم المقنع Cytophora Cristata فيستوطن المياه القطبية الشمالية والمحيط الاطلسي من جزيرة كرينلاند واسبتسبرجن حتى امريكا الشمالية وقد يصل الى مياه انكلترا وفرنسا ويبلغ طول الذكر البالغ حوالي ٢,٥ مترا والمعروف عنها انها اشد انواعها مراسا ولذلك لا يخلو صيدها من خطر وتتخذ من كتل الجليد بدل الارض مكانا لراحتها وفيه تحتضن صغارها .

٣- نوع الاودوبنيدي Odobenidae ومنه عائلة حصان البحر وهو يستوطن البحار القطبية الشمالية والجنوبية هو يشبه عائلة الفقم دون الاذن كما ان اطرافها الخلفية متحركة تستطيع ان تثنيها تحت بطونها وانعدام الاذن في حصان البحر يدل على انه

في تكوينه العضوي اكثر استجابة للبيئة المائية من سبع البحر ويتميز عن غيره من هذه الرتبة بنمو الاسنان في الذكور فتغدوا انيابه مضارب قرية والات حادة للحفر والدفاع فيبلغ طول الناب ٧٥سم ووزنة حوالي ٣كغم وفضلا عن ذلك ثمة اختزال في بقيةالاسنان ويبلغ طول حصان البحره٤,٥ ، والجسم عند المنكبين عريض ثم ينسحب تدريجيا وتبرز هذا الجسم الضخم الاطراف القصيرة ذات الاصابع الخمس والمخالب القصيرة الكلية والذنب قصير عريض والجلد بالغ السمك يزن وحده حوالي ٣٠٠كغم .

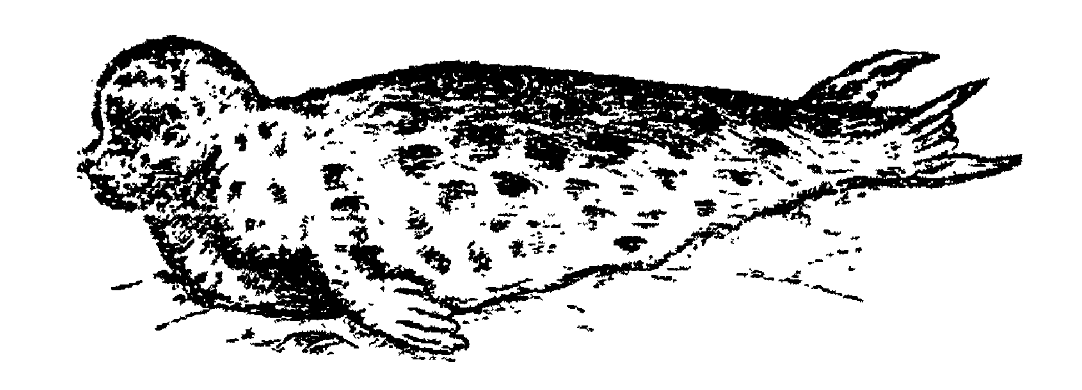


شكل (٨) أ- الفقمة



(ب) الفقم الراهب Monachus albivernter

وهو يستوطن البحر الاسود والمتوسط وينتشر قريبا من جزر كناري



(جـ) الفقم المقنع Cytophora Cristate

وهو يستوطن المياه القطبية الشمالية والمحيط الاطلسي من جزيرة كرنيلاند واتبزبرجن حتى أمريكا الشمالية وقد يصل الى مياه انكلترا وفرنسا .

ويمكن القول بصورة عامة ان هذه الحيوانات ساحلية تتحاشى قدر الامكان التجول داخل البحار لمسافات بعيدة ولكنها تتنقل قرب السواحل من مكان لاخر ووتجمع اسرابا كبيرة او صغيرة .

وهي على الارض حيوانات ثقيلة متعثرة وتستعمل انيابها في تسلق كتل الجليد وهي ضعيفة النظر قوية السمح وارهف حواسها الشم .

ويتغذى حصان البحر بالقواقع والحيوانت القشرية التي تتجمع في قاع البحر او بجوار كتل الجليد حيث يحفر الاض بانيابه بحثا عنها .

ان صيد هذه الحيوانات من فوق كتل الجليد اسهل حيث لا تستطيع الدفاع اما في الماء فهو لا شك مصحوب بمخاطر جسورة لا تعرف الخوف وتتميز بالتعاون في حالة مهاجمة احد افرادها حيث تتجمع للدفاع عن الحصان الذي يحيق به الخطر وفي فترة

التكاثر لا تبارح هذه الحيوانات اماكنها فوق الشاطئ وتلد الانثى صغيرا واحدا في الغالب .

فإن حصان البحر نوعان احدهما :

أ) حصان البحر الشمالي O. Rosmarus ويستوطن العروض الشمالية قريبا من المنطقة القطبية .

ب) حصان البحر الجنوبي O.Obesus ويستوطن العروض العليا من نصف الكرة الجنوبي قريبا من المنطقة القطبية الجنوبية .

٢- بقر البحر (الخيلانيات) ويطلق عليها عرائس البحر Sirenia لقد اهتم العلماء البيولوجيون بدراسة هذه الحيوانات وقد عرفوا انها السلف المباشر للفيلة فهي اقرب الحيوانات الى الفيل بينما كانت قد عدت في القديم من رتبة القياطس وسميت قياطس اكلة النباتات والحقيقة ثمة تشابه كبير في شكل الجسم المغزلي بينها وبين القياطس الا انها تتميز عنها بانعدام زعنفة الظهر وتشترك عرائس البحر مع الفيلة في وجود حلمات ثديية في منطقة الصدر وفي الغذاء النباتي* .

ان البيئة المناسبة لها هي المياه الضحلة قرب السواحل والخلجان الدفيئة ومصبات

---

* كانت عرائس البحر مرتعا خصبا لخيال الكتاب والشعراء من الاقدمين ونبعا لا ينضب للاساطير في الهند والوطن العربي واليونان فوصفوها بانها مخلوقات وسط بين الاسماك وبني الانسان اختلفوا فقال بعضهم انها تنحدر من السمك وقال اخرون انها سلالات عجيبة نتجت من التزاوج بين الانسان والسمك فجاء جزؤها العلوي على شكل انسان والسفلي على شكل سمكة ثم تواترت القصص عن تزاوج بينها وبين الناس الى غير ذلك مما جادت به الاخيلة الخصبة المبدعة بكتاب وشعراء الهنود والعرب واليونان فخطت اقلامهم هذه الصور الرائعة الخالدة .

عن/د . زين ١٩٧٠ مصدر سابق ص٣٣٥ .

وتنتشر شائعة وهي بكاء هذه العرائس اذا مامسها الضر وانتابها الالم وعن الدموع التي يذرفها حزنا اذا ماتت صغارها وازواجها هذه الدموع التي يسارع البعض الى جمعها وبيعها كوسيلة سحرية عجيبة تثير العاطفة وتبعث الحب .

عن د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق ص٣٣٧ .

الانهار وفي الانهار ذاتها خاصة في المناطق غير العميقة وقد تدخل الانهار الى عدة اميال داخل اليابسة والى البحيرات المتصلة بالانهار الكبيرة وهي تعيش اما ازواجا او جماعات غير كبيرة وهي مائية لا تخرج الى الارض واذا خرجت اليها فانها تتجنب الاغوار وقد يعود السبب الى انها لا تستطيع الصعود والهبوط بسهولة في مسابها ولان اناثها ترضع صغارها فوق سطح الماء ان غذائها يعتمد على نباتات البحر الطحالب والاعشاب والنباتات التي تنمو في المناطق الضحلة من الانهار انها الوحيدة بين الثدييات المائية التي تعتمد على غذاء نباتي .

عائلة خروف البحر Manatid

ويتحدد توزيعها في العروض الدفيئة على سواحل المحيط الاطلسي الافريقية والامريكية ولا تختلف من حيث صفاتها البيولوجية عما تتصف به الرتبة بصورة عامة كما انها لا تختلف عنها من حيث اسلوب الحياة الا انها تتميز بقلة سمك الطبقة الشحمية فهي لا تتحمل البرد من ذلك تركز وجوها في العروض الدفيئة ومن جنس هذه الحيوانات خروف البحر Trichechus Manatus وهو يعرف باربعة انواع هي :

١- خروف البحر السنغالي T. Sengalien ويستوطن المنطقة الاستوائية الساحلية لافريقيا والانهار .

٢- خروف البحر الغواياني T. Koellikeri ويستوطن غوايانا

٣- خروف البحر الامزوني T. Inunguis ويستوطن نهر الامزون

٤- خروف البحر الامريكي T. Manatus و يستوطن مياه جزر الانتيل والمحيط والاطلسي من فلوريدا حتى شمال البرازيل وهو اشهر الانواع الامريكية الثلاثة ويصل طوله من ٣-٦ مترا ووزنه ما بين ٣٠٠-٤٠٠كغم[1] .

---

(١) د . زين ١٩٧٠ مصدر سابق - ص٣٣٨ .

عائلة الاطوم

ويتحدد توزيعها الجغرافي على سواحل المحيط الهندي والبحر الاحمر ولا تختلف في شكل وتكوين الجسم عن الرتبة بصورة عامة الا ان الشعر على اجسامها يبدو اقل واقصر من مثيله في خروف البحر والطرف العلوي من زعنفة الذنب مقعر ان هذه الحيوانات تطفؤ على سطح الماء في فترات تتراوح بين ١-٥-١٠ دقائق للتنفس من انوفها كخروف البحر[١] .

ان الاطوم كما تسمى الدوجونج تعيش جماعات صغيرة وهي بطيئة ثقيلة الحركة وهي عادة لا تترك اماكنها ما وجدت فيه كفايتها من الغذاء وتوجد طوال السنة في النصف الجنوبي من البحر الاحمر على سواحل النوبه والحبشة ولا تبرحها الا في فصل الشتاء ويصاد الاطوم في فترة التزاوج والوضع ، وهو يصاد لشحمه الطيب عديم الرائحة ولجلوده التي تدخل كثيرا في الصناعات الجلدية كما تؤكل لحمها في الحبشة وشبه جزيرة ملقا .

جنس الاطوم Dugong- Halicore

هو الجنس الوحيد الذي ينتمي الى هذه العائلة الحيوانية وهو الجنس الذي ما ما زال على قيد الحياة وتوزيعه الجغرافي هو ذات التوزيع السابق الذكر الذي حددنا به وجود العائلة الحيوانية وله نفس مميزاتها ويصنف بدوره الى ثلاثة انواع هي :

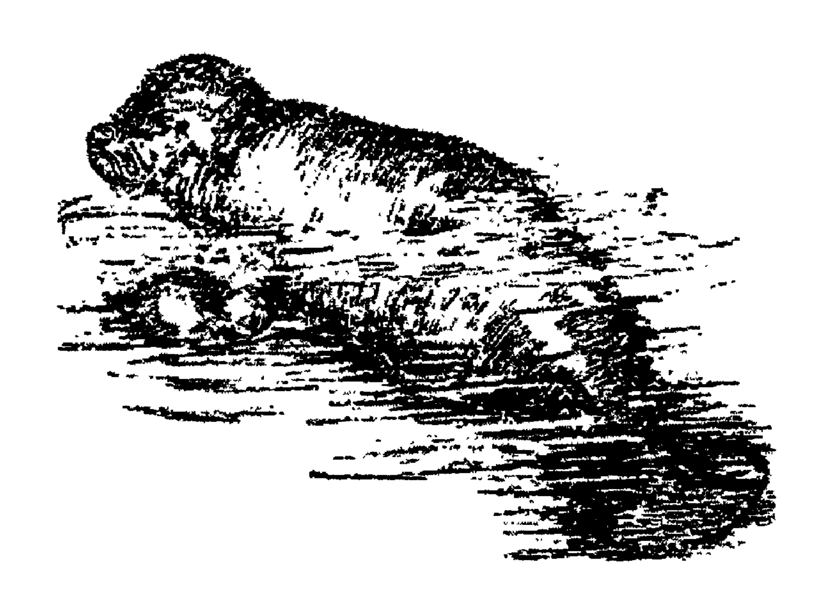
١- الاطوم الهندي ويتحدد توزيعه الجغرافي في المحيط الهندي من جزيرة مدغشقر حتى سواحل الهند .

٢- اطوم استرالي D.Australian ويتحدد توزيعه الجغرافي فيما بين قارة استراليا وغينيا الجديدة .

٣- اطوم البحر الاحمر D. Hemprichi ويتحدد توزيعه الجغرافي في مياه البحر الاحمر .

---

(١) المصدر السابق - ص٣٣٩ .



صورة (٩) عائلة خروف البحر Trichechus Manatus وهي تعيش غالبا في الانهار والبحيرات الدفيئة

٣- الحيتان ويطلق عليها رتبة القياطس - Cetacea [١]

ويطلق على هذه الرتبة اسم سمك الحوت لانها بدون استثناء حيوانات مائية لا تخرج الى الارض قط وفوق هذا فان اجسامها مغزلية ولها زعانف تشبه زعانف الاسماك والقياطس ثدييات اصيلة تتنفس الهواء بواسطة الرئتين وقد تلاشت كل الاعضاء البارزة او تحورت وفق لمستلزمات التكيف للحياة المائية وكذلك اندثر الشعر الا شعرات قليلة على الذقن في بعض الانواع وعوض عنه كوسيلة للدفء طبقة من الشحم سميكة بين الجلد والعضلات ولهذه الطبقة الشحمية اثر اخر اذ يستطيع القيطس بما له من مرونه ان يتحمل الضغط الهائل الذي يقع على جسمه في الاعماق البعيدة وهي تفرز زيتا على سطح الجلد يقيه البلل .

---

(١) د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق - ص٢٢٨ .

والاجزاء الداخلة من الجسم تبين عن تكيف كبير مع طروف الحياة في المياه فالعظام مليئة بالزيت وهي لذلك خفيفة تساعد على السباحة اذ تقلل من الوزن النوعي للهيكل العظمي وبصورة عامة ان تركيب القياطس العضوي يدل على مدى الاستجابة للحياة المائية* .

ان الحيوانات الحية من صغار القواقع والسرطان التي توجد بكثرة في البحار وانواع الاسماك هي الاساس في غذاء القياطس وقد استلزمت عملية الاكل والتنفس تحت الماء وجود انفصال تام بين المريء والقصبة الهوائية .

ويعتبر الغوص والسباحة اهم ظاهرة في القيطس وهي تقوم بذلك لا بسبب البحث عن الغذاء بل للانتقال من مكان لاخر ولغرض التجوال البعيد المدى في البحار والمحيطات .

والقياطس حيوانات اجتماعية توجد منها مئات عدة اذا ما توفرت مصادر الغذاء وقد تتجمع احيانا الافا من انواع عدة وهي تهاجر بانتظام يتجلى في موعد الهجرة ووحدة المسالك .

ويعد الانسان العدو الاول للقياطس فقد طاردها وما زال يطاردها مطاردة عنيفة

---

* ان الانف في الحوت لا عمل له كعضو للشم ومن هواص التكيف للحياة في الماء ما يبدو في غضاريف الحنجرة ولسان المزمار فقد امتدت الحنجرة الى اعلى وكونت ما يشبه انبوبة يصل اليها الهواء من فتحة الانف الذي يمكن سده بجهاز خاص بينما يكون الفم مملوءا بالماء والغذاء وبذلك يستطيع القيطس ان ياكل تحت الماء دون ان ينفذ الماء الى رئتيه وعندما يصعد الحوت ليتنفس يطرد هواء الزفير قبل ان يصل الى السطح بضغط شديد فيخرج الهواء الرطب الساخن مختلطا بالماء فيكون نافورة كبيرة او نافورتين اذا كان القيطس ذا منخرين اما العين فصغيرة يتراءئ فيها الضمور غالبا وهي مزودة دائما بما يقيها من الضغط الكبير الذي يقع عليها اذا ما غطس القيطس الى اغوار سحيقة فجلده الصلب الخارجي سميك كما ان العصب البصري مكسو بغشاء مكون من شباك دقيقة الاوعية الدموية وعضلات العين بادية القوة وكذلك الجفون قوية العضلات رغم انها ساكنة لا تتحرك وحاسة الشم وحاسة النظر في القيطس قويتان .
والعنق قصير ذو سبع فقرات ملتحمة كليا او جزئيا والقص قصير تتصل به ضلوع قليلة تتيح للقفص الصدري مرونة لاجراء التنفس العميق قبل ان تغوص القياطس في الماء والاسنان تبين رغم كثرتها عن بدائية وتاخر في التكوين حيث يعوزها التنوع المعروف في اسنان اللبائن كانياب واضراس وقواطع لانها جميعا ذات شكل واحد بسيط كاداة لحجز الغذاء وهي لا تمضغ الغذاء بل تبتلعه اذ يصعب عليها المضغ تحت الماء .

عن د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق – ص٢٢٨ .

مبيدة ليحصل منها على الشحم والزيت ولا عجب بعد هذه المطاردة الجنونية ان تنضب اغنى الموارد والبقاع التي كانت عامرة بهذه الحيوانات وتصنف القياطس عادة مرتبتين هما[1] :

١- مرتبة المسننات Odontoceti.

٢-مرتبة عديمة الاسنان (السليات) Mystacoceti .

- المسننات واهم ما يميزها وجود الاسنان وهي اسنان بسيطة التكوين عديمة التنوع تشبه لدرجة كبيرة اسنان الزواحف في بساطتها ومن عوائلها :

١- عائلة الدلافين النهرية Platanistid وهي تعيش في المياه العذبة ومن انواعها :

- دلفين الكانج - هيهو Plataniate gangetica ويعيش في الهند بنهر الكانج وروافده كما يوجد في نهر السند وفي غيره من انهار الهند وهو يتميز بجسم رشيق وبزعنفة ذنبية هلالية مشقوقة ويبلغ طوله حوالي ٢م ومعظم غذاؤه من الاسماك وسرطان الماء ويسمى في الهند باسم الهيهو ويصاد هناك فياكل لحمه من قبل بعض العشائر وخاصة النساء اذ يجلب لهن بركة النسل الكثير كما يستعمل دهنه للتدليك لانه يزيل الالام ويشفي الشلل .

٢- عائلة الدلافين البحرية Deiphines وهي متوسطة الحجم عادة وتوجد في جميع بحار العالم وهي اجتماعية لدرجة كبيرة وتتغذى بمختلف الاسماك والحيوانات الرخوة والقشرية والراسقدمية كالاخطبوط وغيرها ومن اجناس هذه العائلة :

أ) دلفين Delphin delphis ويتركز توزيعه الجغرافي في الاجزاء الواقعة في النصف الشمالي من الكرة الارضية من البحار ويتميز بوجود عدد كبير من

---

(١) د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق - ص٢٣٢ .
وللتفصيل يمكن مراجعة دار المعارف .

Larousse, Op. Cit, pp. 240-241.

الاسنان فتصل الى ٢١٢ سنا مخروطية مدببة حادة ويبين شكل الاسنان ووضعها عن ان الدلفين من اخطر اللواحم البحرية وتتغذى بكل ما في البحر من حيوان وسمك يبلغ طوله مترين في المتوسط .

ب) القاتل – السائق Crcinas Orca ويتحدد توزيعه الجغرافي بكافة مسطحات المياه المالحة سيما المحيطات وهو معروف منذ اقدم العصور واول ما يلفت النظر اليه زعنفة ظهرية بادية الطول وكثيرا ما تكون مائلة الطرف تشبه السيف وقد يصل طوله الى ٩ امتار ويتراوح عادة بين ٥-٦ امتار .

ويبدو ان اوسع مناطق تواجده قد ضاقت بهذا الحوت اليوم فهو لا يرى الا في بعض البحار التي كان يغشاها سابقا والغريب انه لا يوجد في البحار الجنوبية الا في فصل الصيف حيث تفد جموعه خلال شهر مايو وتبارحها في الايام الاخيرة من الخريف .

والقاتل اكبر انواع الدلافين واشدها خطرا فلا يقتصر صيده على الاسماك الصغيرة بل يهاجم جبابرة البحار من القيطس ويفترسها ولا ينجو من شروره حتى حوت البال .

- خنزير البحر Phocaena

ويتحدد توزيعه الجغرافي شمال المحيط الاطلسي من كرينلاند الى افريقيا وبحر الشمال وهو اشهر انواع الدلافين التي توجد حول الشواطيء ويتراوح طوله بين١,٥-٢ متر وقد يصل الى ٣ امتار في احيان نادرة ولا يزيد وزنه على ٥٠٠ كغم والمرجع ان هذا الدولفين ينزح في الصيف نحو العروض الباردة وفي الشتاء نحو العروض الدفيئة .

ويصاد عادة لشحمه وللزيت الذي يؤخذ منه ولغرض منع اضراره العظيمة بمصايد الاسماك .

- كركدن البحر – تجلق Monodon Monoceros

ويتحدد توزيعه الجغرافي بالبحار المتجمدة الشمالية بين خطي عرض٧٠-٨٠ شمالا ويتراوح طوله بين ٤-٥ امتار ومن القليل ان تترك هذه الحيوانات المناطق القطبية وشبه القطبية الشمالية .

٣- عائلة القياطس عديمة الاسنان العليا Physeterids

وتتميز بعدم وجود اسنان في فكها الاعلى ومن انواع هذه الحيتان ما يطلق عليه حوت العنبر Physeter Catodon .

ويتحدد توزيعه الجغرافي ببحار المنطقتين المدارية والاستوائية وهو من اكبر انواع القياطس ويتراوح طول الذكر بين ٣٠-٣٢ مترا ومحيط الجسم من ٩-١٢ مترا وعرض الذنب ١٢ مترا اما الانثى فهي اصغر بكثر من الذكر .

ويسمى بحوت العنبر نظرا لوجود مادة العنبر في امعائه وهي مادة تدخل اليوم في صناعة الروائح العطرية ووجود هذه المادة ظاهرة مرضية لانها لا توجد الا في القياطس الميتة او المريضة .

وتتغذى بالاخطبوط والرخويات التي تجدها في اعماق سحيقة وكذلك بالاسماك الصغيرة والكبيرة .

- مرتبة عديمة الاسنان (السلبيات) Mystacoceti (١)

ويتحدد توزيعها الجغرافي بكافة بحار العالم فهي تفضل بحار العروض العليا وهي توجد في بحار العروض الدفيئة والمنطقة الاستوائية وهي قليلة الانواع وتتميز بانعدام الاسنان في الفكين ويتدلى من سقف الحلف البلين الذي يعد اهم مميزات الحيتان والعظم البالي الذي تعتمد عليه في التغذية لا يحل محل الاسنان وهذا العظم عبارة عن صفائح قرنية مثلثة او مربعة السطوح تنمو من الغشاء المبطن لسقف الحلق وتتدلى منها خيوط سميكة صلبة يكتظ بها تجويف الفم ويبلغ عدد هذه الصفائح حوالي ٤٠٠ صفيحة وتوجد قريبة لبعضها البعض متجهة من الامام الى الخلف كما تتسع الفروج بينها تدريجيا في نفس الاتجاه وتتفاوت الالواح القرنية في الطول ومنها ما يبلغ حوالي ٤ امتار .

---

(١) د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق - ص٢٤٠ .
وعن /Larousse, Op. Cit, pp. 541-544



شكل (١٠) (أ)عائلة الدلافين البحرية (دفلين الجانح)
ويوجد في كل بحار العالم وهو حيوان اجتماعي لدرجة كبيرة .



(ب)عائلة البحر Phocaen
ويستوطن شمال المحيط الاطلسي من كرينلاند حتى أفريقيا وبحر الشمال .



حوت كرينلاند Balaen Mysticetus

ويتراوح طول قيطس البالين البالغ بين ٢٠-٣٠ مترا ويعيش البالين على شكل افراد وجماعات ولا يرى على شكل جماعات الا حيث يتوفرالغذاء الكافي وهذه الحيوانات تفضل المياه الباردة ولذلك توجد غالبيتها في المياه المتجمدة الشمالية ومنها ما يعرف عنه انه يهاجر في الصيف الى الاصفاع الشمالية .

ومن عوائل هذه الحيوانات :

١- عائلة الهركول Balaenopterids

٢- عائلة الحيتان الاصلية Balaenids

- عائلة الهركول : وهي تستوطن المحيطات شمال العروض العليا من المحيط الاطلسي والهركول حيوانات رشيقة نسبيا ومن انواعها

- قزم الهركو ل Balaenopteracuts وهو يستوطن اصلا الجهات الشمالية من المحيطين الهادي والاطلسي ولكنه يوجد في معظم البحار وباقي المحيطات .

وهو اصغر حيتان البالين حيث لا يزيد طوله على ١٠ امتار كما انه اغلظها نسبيا لان المحور الافقي في اغلظ اجزاء الجسم لا يقل عن ١/٥ طوله .

ويعرف عنها انها تهاجر في الشتاء صوب الجنوب وفي الصيف صوب الشمال .

- تنلق هركول B.Phyealus وهو يستوطنن شمال المحيط الاطلسي والمحيط المتجمد الشمالي ويطلق عليه اسم التنلق في جزيرة كرينلاند ويتميز برشاقة جسمه وقد يصل طوله الى٢٥ مترا .

- جمل البحر - حوت احدب Megapter nodsa وهو يستوطن المحيطات الخمسة جميعها ويتميز بطوله حيث يصل الى١٥ مترا ويبلغ عرض الذنب الى ٤ امتار ويعد من اغلظ انواع العائلة .

لقد اطلق عليه اسم جمل البحر لوجود سنام يشبه سنام الجمل وذلك قرب الزعنفة الظهرية الظامرة .

ويعرف عنه ان له اسلوبه الخاص في السباحة اذ ينقلب على الجانبين ويميل هنا وهناك بين كتل الماء وهو يتغذى بالاسماك انواع السرطان الصغيرة .

- عائلة الحيتان الاصلية:

وتعرف هذه الحيتان بذوات الجسم الاملس لانعدام الاخاديد والزعانف وقد سبقت الاشارة الى وصف هذه البيئات عند الحديث عن النباتات البحرية ولا شك ان ما يقترن بالاعماق ومداها هو الضوء وهو عامل بيولوجي هام لنمو وتكاثر العضويات وهنا لا بد للاشارة الى ان الظروف المتشابهة لبيئة الاعماق تجعل حيواناتها لا تختلف من منطقة لاخرى في العالم وتشمل هذه الحيوانات معظم الانواع المعروفة من الاسفنج البدائي ذي الاشعة الست وغيرها من الحيوانات ذات الصفات الغريبة العجيبة اما حيوانات البيئة المتوسطة العمق فهي تشمل الراديولاريا والميدروز وهي من الحيوانات الدنيا وبعض القشريات من انواع الجمبري وكذلك حيوان الاستراكودا الضخم وكذلك بعض انواع الرخويات كالسيبيا ام الحبر وبعض السوطيات والاسماك المضيئة .

ولا شك ان توزيع الحيوانات البحرية السطحية والقريبة من السطح يتوقف على عدد من العوامل المحلية مثل طبيعة القاع ونسبة الملوحة والحموضة في الماء ودرجة الحرارة والتيارات البحرية وهي عوامل ذات تاثير على الحيوانات من جانب وعلى توفر الغذاء وكمياته لها من جانب اخر .

وعلى اساس هذه العوامل فان البيئة البحرية تقسم الى ذات المناطق الخمسة العضوية التي سبقت الاشارة اليها عند دراسة النبات وهي المناطق الرئيسة المنطقة القطبية الشمالية والمنطقة المعتدلة الشمالية والمنطقة الاستوائية والمنطقة المعتدلة الجنوبية والمنطقة القطبية الجنوبية وتتميز كل منها بانواع واجناس معينة من الحيوانات البحرية .

اقتصاديات الحيوانات البحرية:

لا نريد ان نتناول هذا الموضوع الا باشارة سريعة لان الجانب الاقتصادي يستوجب دراسة متخصصة تفصيلية فثروات البحار عظيمة والثروات العضوية هي الاخرى عظيمة ولا تزال بحاجة الى الجهود العلمية الواسعة من اجل التعرف عليها وتحديد مواطنها واماكن انتشارها .

اننا سوف نشير اشارة سريعة الى النشاط الاقتصادي الذي يبذله الانسان من اجل صيد الحيتان وبصدد صيد الحيتان فقد استفاد الاقدمون من بعض الحيتان التي تضل طريقها فيقذف بها البحر الى الشاطئ وبذلك كان يسهل عليهم اصطيادها وقد فطنوا الى الزيت الذي تحتويه فاستخدموه في الانارة ولعل قبائل الفيوجان التي تسكن الاصقاع المعروف بارض النار جنوب شيلي حيث تتركز اعداد كبيرة من الحيتان هناك كانت اسبق من غيرها في مجال التعرف على الاستفادة من الحوت وقد بدا صيد الحيتان كحرفة منذ القرن التاسع الميلادي في النرويج وقد تطورت حتى تحولت الى صناعة تقدمت بها الولايات لمتحدة الامريكية على كافة اقطار العالم خلال القرن الماضي .

وبمرور الوقت وتطور اعداد مراكب الصيد اختفت الحيتان وقل عددها كثيرا في البحار الشمالية مما جعل الانسان يتوجه نحوها صوب القارة القطبية الجنوبية .

وبصورة عامة يمكن القول ان الانسان استفاد من كل جزء من اجزاء الحوت على احسن وجه مستطاع وفي اقل وقت ممكن فالزيت للتخزين واللحم للتجفيف والحفظ واللحم وبقايا الاحشاء علفا للحيوانات او لتسميد الارض[1] .

وكما اشرنا فان الانتاج العالمي للحيتان بدا يتناقص خلال السنوات الاخيرة وتشير دراسات منظمة الغذاء والزراعة الدولية الى ذلك وعلى سبيل المثال نستعين بالجدول التالي الذي يتضمن الانتاج العالمي لصيد الحيتان من البحار الشمالية .

---

(1) Encyclopaedia Britanica, Vol. 23, p. 465.

جدول (٤) الانتاج العالمي من الحيتان :

القطـر	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧
اليابان	٤١٨٢	٣٩٧٥	٣٤٠٥	٤٢٥٠
الاتحاد السوفيتي	٤٠٥٢	٣٥٤	٣٠٤٥	٣٩٨١
النرويج	١٨٢٧	١٧٩	٢١٤٦	١٧٧٩
البرازيل	٧٦٥	١٠٣٩	٧٧٦	١٠٠٠
كندا	٨٠٠	٥٧٢	٨٢٩	٨٩٧
ايسلندا	٩٠	١٨١	١٩٧	١٩٤
سانت فنسنت	٧١	١٣٥	١١٧	٦٥
كرينلنت	١٨٩١	١٤٠٠	١٨٥٧	-
جزر فارو	٩٧٧	١٠٨٠	٥٧٥	-
كوريا الجنوبية	٥٦٦	٥٦١	-	-
جنوب افريقيا	١١٩	١١٤	-	-
الصومال	٢	٢	-	-
المجموع	١٥٠٤٢	١٤٣٩٣	١٢٩٣٦	١٢١٦٦

F. A. O. Yearbook of Fishery Statistics, Catches and Landing. Vol. 44, p. 150.

والجدول التالي يتضمن صيد انواع الحيتان الموجودة في مياه القارة القطبية الجنوبية والتي لا نظير لها عادة في البحار الشمالية .

جدول (٥) انتاج الحيتان من مياه القارة القطبية الجنوبية :

القطـر	١٩٧٥/١٩٧٤	١٩٧٦/١٩٧٥	١٩٧٧/١٩٧٦
الاتحاد السوفيتي	٥٨٤٤	٣٢٧٦	٢٤٩٤
اليابان	٣١٥٦	١٥٨٠	١٣٦٦
المجموع	٩٠٠	٤٨٥٦	٣٨٦٠

- F. A. O. Uearbook of fishery statistics, catches and landing. Vol. 44, p. 151.

ومن خلال الجدولين تبرز عدة حقائق :

١- ان الانتاج العالمي في صيد الحيتان بدا يتجه نحو التناقص بشكل مطرد .

٢- ان الدولتين اللتين تتصدران الانتاج العالمي هما الاتحاد السوفيتي واليابان .

٣- اقتصرت نشاطات الصيد على المياه في القارة القطبية الجنوبية على كل من اليابان والاتحاد السوفيتي .

ولا بد للاشارة الى ان شركات الصيد قد ادركت خطورة الاسراف في عمليات الصيد فكان لا بد ان تنظم هذه النشاطات في خطط مرسومة واتفاقات تنظم العلاقات مع اقطار الصيد مع حكومتها ومن اشهر الاتفاقات المعقودة لهذا الغرض اتفاقية عام ١٩٤٦ وكان من بنودها منع صيد الامهات والحيتان الصغيرة وتحديد ما يمكن صيده من كل نوع لكل فصل .

ومن الجدول التالي نتعرف على حجم الانتاج العالمي لزيوت الحيتان واللحوم المستخلصة منها كطعام للحيوانات المستانسة .

جدول (٦) توزيع انتاج العالم من الزيوت واللحوم المصنعة من الحيتان لعام ١٩٧٧ :

القطر	زيت العنبر طن	٪	زيت الحوت طن	٪	اللحوم طن	٪
الاتحاد السوفيتي	٤٠٨٠٠	٦٨,٠	٤٩٠٠	٣٧,٧	١٢٥٠٠	٥٢,٠
اليابان	١٤٨٠٠	٢٤,٧	٦٢٠٠	٤٧,٧	٧٠٠٠	٢٩,٢
دول اخرى	٤٤٠٠	٧,٣	١٩٠٠	١٤,٦	٤٥٠٠	١٨,٨
المجموع	٦٠٠٠٠	١٠٠	١٣٠٠٠	١٠٠	٢٤٠٠٠	١٠٠

F. A. O. Yearbook of fishery statistics, Vol. 45 - pp. 206-209-239.

ونشير بعد ذلك اشارة سريعة الى القيمة الاقتصادية لعجول البحر ان بعض الشعوب تستفيد من لحومها كغذاء وذلك مثل الاسكيمو ويستفاد منها في مجالات مختلفة فزيتها كزيت الحوت ويدخل جلدها في صناعات جلدية مختلفة ومن عاجها وفرائها وحتى فضلاتها التي تدخل في صناعة اغذية الحيوان او السماد العضوي .

ولا بد للاشارة ان صيد عجول البحر كان اسبق من صيد الحيتان في النصف الجنوبي من الكرة الارضية وكان قد مارسه مكتشفو القارة الجنوبية وبحارها خلال القرن الثامن عشر وبعد ذلك مارسه صيادون من امريكا والنرويج وبريطانيا وفرنسا .

ومن الجدول التالي نتعرف على اقطار العالم المتقدمة في مجال صيد العجول وكمياتها واتجاهها في التناقص او عدم التوازن .

جدول (٧) توزيع صيد العجول في العالم :

القطر	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧
كندا	٩٢٢٥٣	١١٩٥٨٧	١٢٧١٤٧	١٢٥٥٦٣
النرويج	١١٣٩٠٩	١١٥٤٥٨	٨٥٨٨٧	٧٨١٥٤
جنوب افريقيا	٦٧٩٦٣	٧٥٧٣١	٦٢٤٦٧	٧٧٤٩٣
الولايات المتحدة	٣٣٠١٧	٢٨٨٤٩	٢٣٠٩٦	٢٨٣٢٨
أورغواي	١٤٩٠٠	١٥٨٢٨	١٧١٠٨	١٦١٥٩
الاتحاد السوفيتي	٤٢٢٧	٤٢٠٠	٥٢٠٠	٧٦٠٠
شيلي	-	-	٦٣٢٤	-
المملكة المتحدة	٢٤٨٥	٣٧١٣	١٢٠٩	-
كرينلاند	٢٣٨٣٧	٧٧٠٠	-	-
فنلندة	٧٩٩	-	-	-
المجموع	٣٥٣٤٠٠	٣٧١٠٦٦	٣٢٨٤٣٨	٣٣٢٣٩٧

- F. A. O. Yearbook of fishery statistics (1977) Vol. 44, p. 153.

احياء المياه العذبة:

اذا كـان كل من علم البـحـار والمحـيطات Oceanology وجـغـرافـيـة البـحـار والمحيطات Ceeanography يهتمان بدراسة المسطحات الواسعة والعميقة للمياه المالحة فان علم المياه اليابسة inland water يهتم بدراسة المياه في كل من الانهار والبحيرات والمستنقعات والجموديات .

وعلم المياه الهايدرولوجي يدرس المياه من حيث خواصها الكيماوية والفيزيائية وتوزيعها الجغرافي كما يهتم بها كبيئة تعيش فيها الاحياء .

ولا شك ان المياه العذبة لا تشكل الا جزء يسيرا من جملة الغلاف المائي الذي يغطي سطح الارض فعلى سبيل المقارنة نذكر ان حجم المياه في البحار والمحيطات يشكل ١٣٧٠ مليون كم٣ اما حجم المياه العذبة ضمن اليابسة فيقدر٧٥١,٢ الف كم٣ اكثرها يتركز في البحيرات اما في اودية الانهار فلا تزيد الكمية عن١,٢الف كم٣[1] . وقد سبق وان ذكرنا الفارق الهائل بينهما من حيث المساحة .

وعند مقارنة المياه العذبة مع مياه البحار والمحيطات كبيئتين للاحياء تلاحظ الخصائص التالية[2] :

١- تكاد مياه البحار والمحيطات تشكل بيئات عضوية ذات نظام ثابت قليل التغير بينما تظهر الاختلافات الكبيرة في الخصائص الكيماوية والفيزياوية للمياه العذبة وهذا يجعل اثر العوامل الجغرافية واسعا في تباين الانواع العضوية (النباتية والحيوانية) فيها .

٢- يظهر عامل درجة الملوحة وتنوع الاملاح هاما في مدى توفر الاحياء وتنوعها في المياه العذبة .

٣- وبتاثير عامل الملوحة وتباينها اصبح المجتمع العضوي في المياه العذبة قليل التنوع وكثير العدد .

وفي بيئة المياه العذبة يمكن ان نميز نوعين مختلفين :

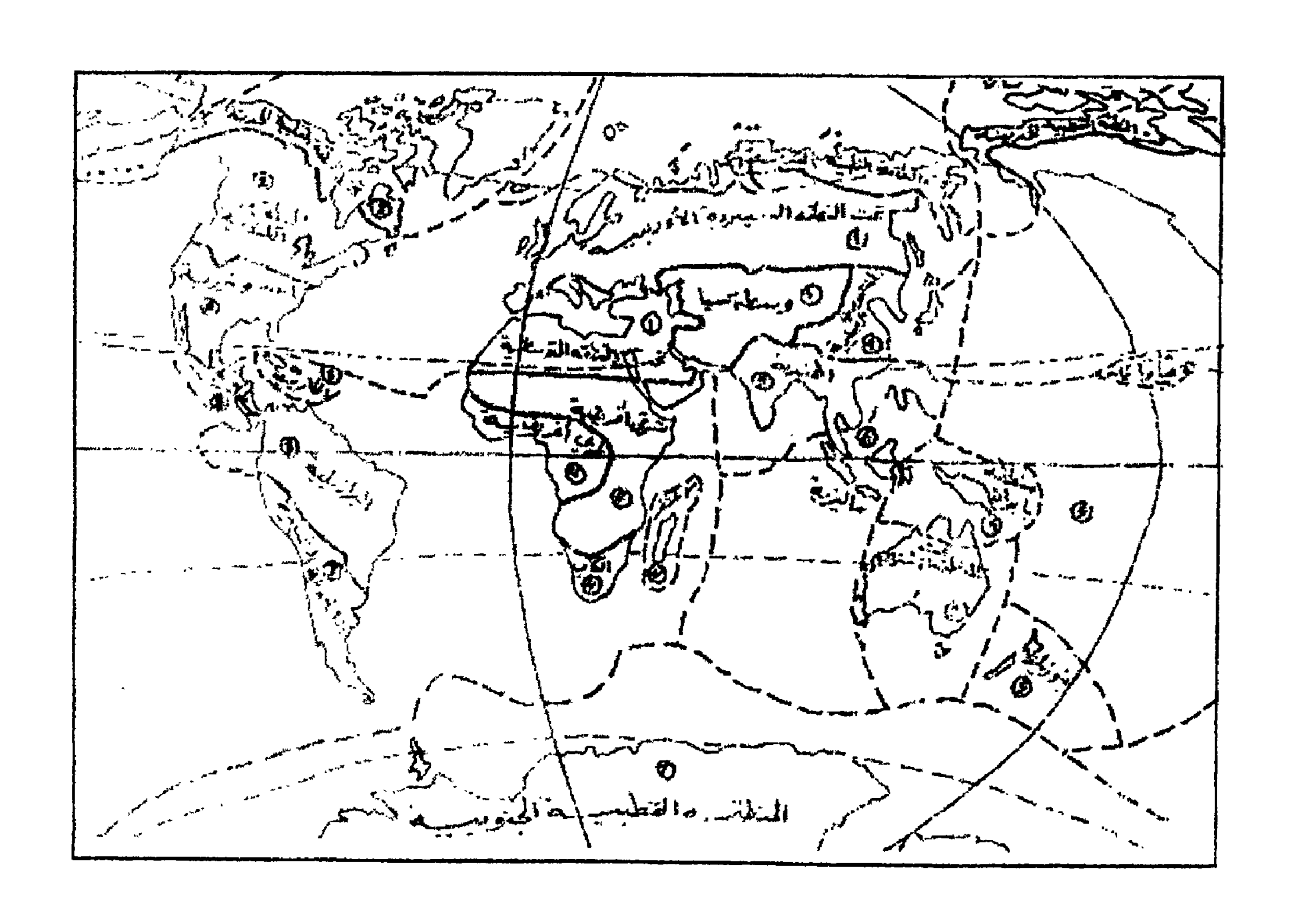
١- المياه الراكدة وتشمل البحيرات والبرك والمستنقعات والاحواض .

٢- المياه الجارية وتشمل الانهار والجداول والغدران والمجاري المائية الصغيرة . وتقسم كل من البيئتين الى عدد من البيئات الثانوية .

---

(١) د. آغا ، شاهر جمال ١٩٧٨ - علم المناخ والمياه - ج٢ - علم المياه مطبعة الاحسان - دمشق - ص١٤ .

(2) Illies, Op. Cit, p.37.



خارطة (١١) مخطط المناطق الجغرافية وتفرعاتها للأحياء الحيوانية البرية والمائية العذبة في العالم

البحيرات ويدرسها علم Limnology

وتقسم من الناحية الحياتية[1] :

١- بحيرات المنطقة القطبية .

٢- بحيرات المنطقة المعتدلة .

٣- بحيرات المنطقة المدارية .

ويبدو ان لعنصر المناخ اثره الفعال في التوزيع الجغرافي للبحيرات وقد اتضح من الدراسات ان البحيرات تتركز غالبيتها في العروض العليا الشمالية والجنوبية حيث الرطوبة العالية والتبخر القليل وكتل الجليد وهي في هذه العروض تتميز بمياهها العذبة والغزيرة وتشغل سطح الارض على شكل مجموعات متجاورة تزيد في اعدادها عن المئات . وفي فنلندة وحدها يوجد اكثر من ٣٥ الف بحيرة تغطي ١٥٪ من مساحتها[2] .

اما في المناطق الحارة والجافة فتقل البحيرات نظرا لقلة التساقط وشدة التبخر وتتميز البحيرات هنا بقلة مياهها وارتفاع نسبة الملوحة .

ان ما يؤثر في البحيرات كبيئة للاحياء هو التوازن الحراري بين اعماق البحيرة فالبحيرات القطبية يغطيها سطح متجمد ترتفع تحته درجة الحرارة تدريجيا حتى تصل الى ٤م وفي بحيرات المنطقة المعتدلة يحصل هذا التوازن نتيجة تاثير الحرارة في تباين كثافة الماء في البحيرات ففي فصل الربيع وعن طريق اشعة الشمس ترتفع درجة حرارة المياه السطحية حتى تصل الى ٤م وبذلك تحصل فيها حركة تتوجه فيها نحو القاع لتظهر الى السطح المياه التحتية وتستمر هذه الحركة حتى تتوازن درجة حرارة البحيرة جميعها تقريبا فعند ذلك تحصل حالة التوازن الحراري او التجانس ومع فصل الصيف يضطرب هذا التوازن فترتفع درجات الحرارة في المياه السطحية وحتى فصل الخريف ومع هبوط درجة حرارتها ثانية وارتفاع كثافتها تحصل الحركة مرة ثانية لتؤدي الى التوازن كما حصل في الربيع وفي البحيرات المدارية تحصل هذه العملية وتكون اكثر وضوحا

---

(1) Muller, Op. Cit, p. 132.

(٢) اغا - مصدر سابق - ص٨٩ .

في المناطق التي تحدث فيها الفصول الاربعة بشكل واضح ويعتبر فصل الصيف هو فصل الركود المائي نتيجة لانتظام تباين درجة الحرارةحسب العمق اما في الشتاء فقد تحصل حركة التوازن بالكيفية السابقة الذكر .

اذن هذه الحركة تاخذ اتجاها من الاسفل الى الاعلى في البحيرات القطبية وشبه القطبية واتجاها معكوسا في البحيرات المعتدلة والمدارية[1] .

التركيب الكيميائي لمياه البحيرات:

نظرا لاهمية الخصائص الكيميائية لمياه البحيرات في المياه العضوية لا بد من الاشارة الى اهم المركبات الكيميائية فيها وهي :

المركبات	الرمز	العناصر	الرمز
هيدروكربوناتية	HCo3	كالسيوم	Ca
كربوناتية	Co3	ماغنسيوم	Mg
كلورين	C1	صوديوم	Na
سولفاتية كبريتية	So4	بوتاسيوم	K

ويضاف اليها مركبات كيماوية اقل اهمية يلعب فيها الازوت الدور الاول ومن أهمها الامونياك NH4'No2'No3 ومنها ايضا الفسفورية والسيليسية والاليمونية والحديد وسواها .

ويتحدد التركيب الكيميائي للمياه بعدد من العوامل منها طبيعة المياه السطحية والباطنية التي تزود البحيرة وخصائص صخور حوض البحيرة والصفات المناخية من حيث الرطوبة والجفاف يضاف اليها العمليات البيولوجية التي تكتسب احيانا دورا هاما في التاثير على ملوحة التربة ودور الانسان وهو غالبا ما يتسم دوره بالسلبية كان توجه مياه المؤسسات الصناعية وفضلاتها الى البحيرات فيؤثر ذلك بالترتيب الكيماوي وكثيرا ما يسبب هلاك العضويات فيها .

(1) Illies, Op. Cit., pp. 40-41.

الاحياء في البحيرات:

ان وجود الكائنات الحية وتباين كثافتها وانواعها يتاثر تعدد من العوامل الجغرافية والبيئية (الايكولوجية) التي تؤثر في توفر او عدم توفر مقومات الحياة في هذه البحيرات وهي تتحدد بشكل موجز بالخواص الكيماوية للمياه ودرجة الحرارة ومقدار الضوء .

وعلى اساس هذا التباين في مقدار توفر مقومات الحياة في البحيرات امكن تقسيمها الى :

١- بحيرات غنية بالمواد الغذائية :Efrophic

ان هذا النوع يتميز بكونه غني بالمواد الغذائية وتتوفر فيه مقومات نمو العضويات المجهرية مثل البلانكتون النباتي والحيواني وتكثر فيها الاشنات وهي توجد بكميات كبيرة تفوق حاجة هذه العضويات التي تقاتلها لذلك فان البعض منها يموت ويترسب فوق قعر البحيرة مكونا طبقة متباينة السمك تحتاج الى الاوكسجين لغرض اكسدتها وتفسخها وربما هذا يفسر قلة الاوكسجين في المنطقة العميقة في هذه البحيرات .

ان غنى هذا النوع يعود ايضا الى وفرة النباتات الشاطئية والنباتات المائية وتعتبر معظم البحيرات الضحلة في العروض المعتدلة ضمن هذا النوع[1] .

٢- بحيرات فقيرة بالمواد الغذائية oligotrophic :

وتتميز بفقرها بالمواد الغذائية وفقرها بالبلانكتون النباتي والحيواني كما ان شواطئها هي الاخرى فقيرة بالنباتات المائية وتتميز من جانب اخر بوجود وبتوزيع للاوكسجين في كافة طبقاتها المائية وذلك لقلة المواد العضوية المترسبة في القاع والتي تحتاج عادة الى الاكسجين لغرض تفسخها وتحللها وقد انعكست قلة العضويات في هذا النوع من البحيرات فجعلت مياهها ذات شفافية عالية وذات الوان زرقاء مخضرة على عكس النوع السابق المتميز بقلة الشفافية ويميل لون المياه الى اللون الاصفر .

---

(1) Illies, Op. Cit., p. 41.

وتعتبر كافة البحيرات الالبية العميقة من هذا النوع[1] .

٣- بحيرات عديمة الغذاء Distrophic :

ويضاف احيانا هذا النوع من البحيرات وهي تتميز بقلة المواد الغذائية حداً بحيث لا تكون لها قيمة الا انها غنية بالاحماض الدبالية الهرموسية ويوجد هذا النوع في العروض الشمالية الباردة كما في فنلندة والاتحاد السوفيتي ,وهي عادة عروض غنية بالمستنقعات .

ان هذه البحيرات لا تصلح لنمو البلانكتون الحيواني والاشنات ويكاد لا يتم فيها تفسخ المواد العضوية ويلاحظ في الاعماق قلة غاز الاوكسجين وقلة المواد المغذية والعضويات الحيوانية ان فقر هذه البحيرات بالمواد الغذائية يعود الى نمو الطحالب المستنقعية بشدة تتميز المياه هنا بقلة شفافيتها وبميلها الى اللون الاصفر والرمادي وذلك تحت تاثير لون الطحالب والنباتات المائية الاخرى المرافقة لها [٢] .

انواع الحيوانات:

تقسم حيوانات البحيرات حسب انواعها وحركتها ومكان وجودها الى ثلاثة مجموعات رئيسة هي :

١- البلانكتون النباتي والحيواني ويعيش على السطح .

٢- البلانكتون وهي تتحرك بحرية بين طبقات المياه ومنها الاسماك والسرطانيات .

٣- البينتوس وتعيش في الغالب على القاع ومنها الديدان .

المستنقعات Bogs:

ان المستنقعات مسطحات مائية اخرى وهي قطعة ارض تتميز بفيض مائي في

---

(1) Ibid, p. 41.

(٢) د . اغا - مصدر سابق - ص١٢١ .

الطبقات العليا من التربة خلال القسم الاكبر من السنة وتعيش فيها مجموعات نباتية مستنقعية خاصة .

وطرق تكوين المستنقعات مختلفة منها ما هو طبيعي ومنها ما هو اصطناعي وكلا الطريقتين تسبب تجمع المياه وعلى مقدار المياه المتجمعة يتحدد حجم ومساحة المستنقع وعلى استمرار تغذيته يتحدد نوعه كمستنقع موسمي او دائم او طارئ يحصل لعوامل مؤقتة طارئة .

ومن الجدير بالذكر ان بعض البحيرات والاحواض المائية تتحول الى مستنقعات بتاثير عدد من العوامل الجيمورفية والبيولوجية والبشرية وقد درست هذه الظواهر بشكل تفصيلي .

انواع المستنقعات:

تصنف المستنقعات حسب نوعية النباتات وطريقة تغذيتها (تغذية المستنقعات) الى الانواع التالية :

١- المستنقعات المنخفضة (الحشائشية) :

ان تسمية هذا النوع من الستنقعات مستمد من صفتها الجيمورفية فهي تقع في الاماكن المنخفضة كمناطق الاسر النهري والمنخفضات والحفر المختلفة ويتم تشكيلها عن طريق نمو النباتات فيها ومن انواع النباتات فيها القصب والزل والكاديس والطحالب الخضر .

٢- المستنقعات الانتقالية :

وتمثل مرحلة متقدمة من مستنقع منخفض تراكمت فيه باستمرار جزيئات النباتات فارتفعت قاعة عن مستواها السابق ان هذا الارتفاع المستمر يؤدي الى انحسار مياه الفيضان عنه كما يضعف من ناحية ثانية تاثير المياه الباطنية ودورها في تغذية النبات كما تقل فيه المواد المغذية المعدنية .

ان كافة التحولات السابقة تؤدي الى تغير في الخصائص النباتية حيث تنمو نباتات قليلة الحاجة الى الغذاء ومنها :

انواع من الطحالب والشجيرات والاشجار مثل Betula Pubesseus والصفصاف واشجار الالنوس Alnus imcana انها تعتبر مرحلة تحول غابي في حياة المستنقع[١] .

٣- المستنقعات المرتفعة :

ان استمرار عملية التراكم السابقة الذكر تؤدي الى فقدان المستنقع الانتقالي او الغابي كما سميناه صلته نهائيا بالمياه الباطنية ويصبح عند ذلك التساقط المصدر الوحيد لتغذيتها ونتيجة لذلك تقل المواد الغذائية بشدة وبسبب هذه التحولات تظهر تحولات بيولوجية فتنمو انواع من النباتات اقل حاجة للغذاء وهذه الانواع هي :

نباتات سفاغونية طحلية[٢] وشجيرات من Erica Cimerea و Ledum Pa-lustre وغيرها من الاشجار كالصنوبريات ان هذا النوع يوجد في مناطق تقسيم المياه وعلى سفوح المرتفعات .

٣-٤ الانهار والجداول:

كبيئة للعضويات تختلف من حيث سرعة التيار المائي ودرجة الحرارة والمواد العالقة وغيرها من الخصائص الكيماوية وهذا الاختلاف ينعكس على اجزاء النهر الواحد ايضا من منبعه حتى مصبه[٣] .

---

(1) Illies, Op. Cit., p. 42.

(٢) المستنقعات السفاغونية Sphagnum او المرتفعة تتميز بوجود انواع معينة من الطحالب تعرف بهذا الاسم وتنمو بشكل جيد في منتصف المستنقع فترتفع مستواه وتعطيه شكلا محدبا من انواع هذه الطحالب هي .Sph. Fuscum. Sph. Angusto folium. Sph. Litcum وغيرها وتشاهد المستنقعات السفاغونية في مناطق تقسيم المياه والاماكن المرتفعة .
عن/د . اغا - مصدر سابق - ص١٣٢ .

(3)Muller, Op. Cit., p.126.
Illies, Op. Cit., p. 39

ونظرا لهذه الاختلافات ظهرت بيئات متنوعة تعيش فيها نباتات وحيوانات قد تكيفت لخصائص هذه البيئات وعلى هذا الاساس نلاحظ ان :

١- الاجزاء العليا من الانهار Rhitral والتي تتميز بسرعة التيار المائي تعيش فيها عضويات قد تكيفت لهذا التيار السريع .

٢- الاجزاء الدنيا من الانهار Potamal وتتميز بحركة التيار المائي البطيئة وبتباين درجة الحرارة .

وفي هذه البيئة تعيش انواع من الطحالب والحشائش والنباتات البذرية والحيوانات وفي مقدمتها الاسماك .

وقد درست عضويات الانهار من قبل علماء البيولوجيا علماء النبات والحيوان واهتم الجغرافيون بذلك ضمن الجغرافية الحياتية وقد وردت تفصيلات كثيرة حول بعض الجهات من العالم وعلى سبيل المثال نذكر ان من جملة ما درست انهار وجداول اوروبا الوسطى وقد صنفت الانهار فيها الى اربعة اصناف[1] وقد اعتمد التصنيف على عدة اسس هي :

١- انواع الاسماك .

٢- تغير درجات الحرارة فصليا .

٣- طبيعة المجرى .

ولكل من هذه الاصناف الحيوانات والنباتات التي تكيفت فيها وهذه الاصناف هي :

١- انهار سمك السلمون Trout وتتميز بان قيعانها حصوية او صخرية وبوجود كميات عالية من الاكسجين ودرجة حرارة منخفضة طوال العام .

٢- انهار سمك الشفتين Rayling وتتميز بانها ذات مياه دافئة وقيعان رملية في بعض جهاتها .

---

(1) Muller, Op. Cit., p. 127.

٣- انهار سمك البربيس Barbel وهو من فصيلة الشبوط وتتميز بسرعة التيار المائي والقاع رملية وطينية .

٤- انهار البراميس Bream وهو من فصيلة الشبوط ايضا وتتميز ببطء التيار والقاع طينية .

وان تباين الانواع العضوية في هذه الاصناف النهرية يعود الى تباين الخواص البيئية التي تختلف نتيجة لاختلاف درجة حرارة المياه حسب العروض وقلة الاكسجين ودرجة الصفاء .

وقد درست التاثيرات البشرية والتي تتمثل بفعاليات التلوث من مجاري المياه القذرة ومخلفات المياه الصناعية وغيرها كعوامل ذات تاثير في تقلص العضويات في المياه العذبة او تدهورها واتلافها بشكل نهائي .

مملكة الاحياء في المياه العذبة:

لا بد للاشارة السريعة الى اهم الانواع من المملكة النباتية والمملكة الحيوانية التي جعلت من مسحات المياه العذبة بيئة لها ومعرفة توزيعها الجغرافي .

المملكة النباتية:

النباتات الثالوسية التي تعيش في هذه المسطحات هي طحالب المياه العذبةFresh Water Algae ومنها طحالب اليوجليناEuglenophyta ويتركز وجودها في المياه الاسنة الغنية بالمواد العضوية كالبرك والمستنقعات وكذلك الطحالب الخضر ومن انواعها سبيروجيرا Spiroghra والطحالب الخضر المصغرة ومن انواعها Vaucheria فوشيريا .

وبعض الانواع القليلة من الطحالب الحمراء Rhodophyta تعيش ايضا في الماه العذبة[1] .

---

(1) Whitton, B. A. River - Ecology (Studies in Ecology, Vol. 2) Blackwell, pp. 83-84.

اما النباتات المائية الاكثر تعقيدا او تطورا فهي بعض الحزازيات Bryophta ومنها ريشيا Riccia وهو نبات ينمو بكثرة على شاطيء النيل خلال فصل الشتاء والقليل جدا من انواع السرخسيات وهي تعيش في مياه المنطقة الاستوائية طافية على سطح البرك والجداول .

ولعل العائلة النباتيةHydrocharitaceae هي واحدة من خمسة عشرة عائلة نباتية مائية ذات انتشار عالمي وهذه العائلة تحتوي على نحو٢٠جنسا اكبرها حجما جنس Potamogeton الذي يشمل على اكثر من١٠٠ نوع [١] .

ان الخصائص البيولوجية لنباتات المياه تتلخص بغياب الانسجة الداغمة وانعدام النمو العرضاني وهي غالبا متراخية وغنية بالانسجة التنفسية التي تعمل كخزانة للهواء تمنحها بنفس الوقت القدرة على الحركة وهي ذات انتظام مركزي أي ثابتة في مركزها تقاوم سحب الماء وتترك لفروعها حرية الحركة والتموج مع حركة المياه الجارية .

تنعدم فيها الجذور او تكون ذات نمو ضعيف جدا والاوراق شديدة التعضي متعضية تغطي النبات سطحيا كبيرا والبشرة الخارجية لقشرتها رقيقة جدا وفقيرة بالكيتين ليس لها فتحات يمكن اغلاقها وتعتبر النباتات المائية التي تدفع بفروعها اغصانها الى المجال الهوائي اشكالا انتقالية الى النباتات الارضية[٢] واخيرا لا بد للاشارة الى وجود انواع من النباتات التي يمكنها ان تعيش على اليابسة وفي الماء في ان واحد ومنها نبات (المانكروف)[٣] .

المملكة الحيوانية[٤] :

تعيش في المياه العذبة مختلف الحيوانات ابتداء من الاوليات Phylum proto-zoa كالسوطيات والهدبيات والديدان الحلقية والى الثدييات وهي الحيوانات المتطورة ومن هذه الثدييات :

---

(١) د . توني ، يوسف ، مصدر سابق ص١٧٣ .

(2) Whitton, Op. Cit., pp. 107-109.

(٣) د . الموصلي ، عماد الدين – مصدر سابق – ص١٢٠-١٢١ .

(٤) زين الدين ورمسيس فرج ١٩٧٠ – مصدرسابق .

- الفئران الكيسية المائية Chironectes :

وهي تشبه الفئران الارضية من حيث بناء الجسم وهي تختلف عنها بشكل اقدامها التي تحورت لتتفق مع حياة الماء ويتحدد توزيعها الجغرافي بين غواتيمالا وجنوب البرازيل في امريكا الجنوبية .

- ذبابة الماء Neomys :

وهو حيوان يبلغ طوله ١١,٨سم يخص الذنب منها ٥,٣ ذو فراء ناعم غزير وتنتشر على جانبي القدم شعيرات كاسنان المشط تستعملها في السباحة كالمجاديف ويتحدد توزيعه الجغرافي في يابس العالم القديم في قارتي اوربا واسيا ويتركز وجوده ضمن مياه الجهات الجبلية فيهما .

- فأرة المسك :

تستوطن معظم امريكا الشمالية في جنوب التندرا وهي تعيش في مجموعات كبيرة على شواطئ البحيرات والانهار وتتغذى على الاسماك .

- جرذ الماء Hdromys :

ويستوطن استراليا وايريان الغربية وهي جرذان كبيرة سمينة يبلغ طولها ٦٠سم .

- عائلة الدلافين النهرية Platanistids :

ومنها دلفين الجانج (هيهو)

يعيش هذا الحيوان في الهند ويوجد في نهر الكنج وروافده كما يوجد في نهر السند وفي غيره من انهار الهند كما سبقت الاشارة الى ذلك ويتميز الهيهو كما يسمى في الهند بحجم رشيق وبزعنفة ذنبية هلالية مشقوقة ومعظم غذائه من الاسماك وسرطان الماء ويصاد الدلفين اذ ياكل لحمه بعض سكان الهند[1] .

---

(١) تاكله النساء على وجه الخصوص اذ يجلب لهن بركة النسل الكثير كما يستعمل دهنه للتدليك لانه يزيل الالام ويشفي الشلل .
عن/د . زين الدين ١٩٧٠ مصدر سابق - ص٢٣٣ .

- عرسة الماء Mustela lutreola :

وهي تستوطن شمال ووسط اوروبا حتى جبال الالب ويبلغ طولها ٥٠سم ذات فراء لامع كثيف . وهي تحذق السباحة وتستطيع البقاء تحت سطح الماء فترة طويلة وتوجد في الغالب في الانهار الصغيرة والبحيرات الصغيرة ايضا .

- ثعالب الماء Lutrinae :

- ومنها كلب النهر Lutra :

وهو يستوطن اوروبا وشمال افريقيا وجزء كبير من وسط وشمال اسيا انه حيوان بجسم طوله ١٢٠-١٥٠ سم للذنب منها ٣٥-٤٠سم ويتراوح وزنه ٧-١٣ كغم انسب الاماكن له الانهار المحفوفةبالغابات وله في الماء من الصفات ما اتصفت به الثعالب وبنات اوى في اليابسة من مكر ودهاء فيعرف كيف يدفع السمك الى الخلجان الصغيرة ليسهل التهامها هناك .

- خنزير النهر Potamochoerus :

ويستوطن افريقيا ومدغشقر ويعيش بشكل قطعان في الادغال الرطبة والمستنقعات ومنها خنزير النهر الاحمر ويستوطن قارة افريقيا في كل من الكامرون والكونغو وغينيا . وهو ذو جسم طوله نحو ١٦٠سم ولونه بني محمر لامع .

- فرس النهر البرمائي Hippopotamidae Amphibius :

كان هذا الحيوان في وقت يغمر معظم البحيرات الكبيرة والانهار في افريقيا اما الان فقد تقلص موطنه واصبح يتحدد بين الصحراء الكبرى وبلاد الزولو وهو لا يخشى خطر التماسيح التي تعيش معه فانيابه من القوة بحيث تمزق صفائح جلد التمساح ورغم كونه سباحا غير ماهر الا ان بمقدوره ان يسبح ضد التيار الجارف .

ومن الافراس القديمة فرس النهر القزم ويعيش في الانهار الصغيرة الواقعة داخل الغابات الكثيفة في ليبريا وسيراليون وغرب افريقيا وهو قزم بالنسبة لفرس النهر البرمائي وطوله نحو ١٨٠سم ويزن حوالي ٤٠٠ رطل .

ويضاف الى هذه الحيوانات الاسماك بانواعها المختلفة والتي سياتي الحديث عنها واخيرا لا بد من معرفة مجمل الخصائص البيولوجية لحيوانات المياه العذبة وهي تمثل صورة التكيف العضوي لهذه البيئة .

ان حيوانات المياه العذبة لا بد لها من ان تتحمل تفاوتا عظيما في الظروف البيئية خاصة درجات الحرارة ودرجة تبخر الماء وحموضة الوسط او تلويثه والضغط الاسموزي فهي مزوده ضد الحرارة الشديد وضد الجفاف بعدة سبل وقائية ومنها التكيس وتكوين الحويصلات وتكون البويضات فيها مغلفة باغلفة صلبة وكثير منها لها القدرة على تنفس الهواء الجوي كما ان البعض منها مهيا لان يعيش في مياه عكرة جدا وفي طبقات الطين العفن العاطلة من الاوكسجين[1] .

الاسماك:

وهي من شعبة الفقريات Subphylum Vertebrates وهي شعبة ثانوية واكبر الشعب المكونة للحبليات Phylum Chordates اذ يوجد حوالي ٣٣ الف نوع من الفقريات من اصل ٣٥ الف نوع من الحبليات (١) .

ويمكن ان نحدد موقع الاسماك من هذه اشعبة الثانوية كما يلي :

١- صنف عديمة الفكوك Class Agnathes

٢- صنف البلاكوريوم Class Placodeum

٣- صنف الاسماك الغضروفية Class Chomdrichtheyse

٤- صتف الاسماك العظمية Class Osteichthye

٥- صنف البرمائيات Class Amphibes

٦- صنف الزواحف Class Reptilles

٧- صنف الطيور Class Aves

(1)Whitton, Op. Cit., pp. 159-160.

٨- صنف اللبائن Class Mammals

ويعتبر صنف عديمة الفكوك من اقدم الفقريات وهي حيوانات خالية من الفكوك او الزعانف المزدوجة وهي تشبه الاسماك ومن ذوات الدم المتغير وقد انقرض معظم انواعها اما صنف البلاكوريوم فيضم انواعا من الاسماك البدائية المنقرضة ذوات الفكوك وتشبه متحجرات هذه الاسماك في مظهرها العام الاسماك الحديثة وتدل دراسات علم الحيوان ان من هذا الصنف نشأ وتطور كل من الاسماك الغضروفية والاسماك العظمية .

ومما تقدم يمكن القول ان الاسماك الموجودة اليوم تصنف الى صنفين هما :

١- الاسماك الغضروفية .

٢- الاسماك العظمية .

وتعتبر الاسماك العظمي اكثر تطورا من الاسماك الغضروفية وهي المالوفة لدينا ومن امثلتها اسماك البني والكطان والبز .

خصائص عضوية عامة:

لقد تميزت الاسماك بعدد من الخصائص التي جعلتها مناسبة لحياة المياه ومن هذه الخصائص :

١- اعضاء الحركة :

توصف جميع اجسام الاسماك بانها زورقية الشكل مما يساعدها في السباحة باقل جهد والذنب من اعضاء الحركة الرئيسة فيتقلص عضلاته وعضلات الجذع بشكل متناوب يتحرك الذنب وزعنفته نحو الجانبين وبذلك تسبح السمكة .والزعانف عبارة عن مجاديف وهي زعانف كتفية وحوضية اضافة الى زعنفة الذنب ولا بد للاشارة الى ان الزعنفة الاخيرة هي التي ستساعد الاسماك في تحديد اتجاه الحركة .

ومن التكوينات العضوية الهامة في هذا الصدد احتواء الاسماك على الكيس الهوائي او الكيس الغازي فهو الذي يساعدها على ان تبقى في الماء في عمق معين دون أي جهد عضلي فبواسطة هذا الكيس يبقى وزنها مساويا لوزن الماء الذي تزيحه كما ان

الزعانف الظهرية والمخرجية تساعدها على الحفاظ على توازن معين حيث ان المنطقة الظهرية للسمكة اثقل مناطق الجسم فيها من ذلك نلاحظ ان الاسماك الميتة تنقلب على ظهرها وكذلك الاسماك التي تقص زعانفها .

٢- الجهاز الهيكلي :

ويمكن ان نقسم هيكل الجسم في الاسماك الى قسمين :

أ- الهيكل الخارجي .

ب- الهيكل الداخلي .

ويتالف الاول منها من الحراشف وهي عبارة عن تراكيب عظمية قرصية الشكل تنشا من جيوب تقع في طبقة الادمة الجلدية وهي مرتبة بشكل صفوف مائلة متراكبة وبذلك تصبح غطاء وقيا وفعالا وتمتاز حراشف سمك الكطان بكونها من النوع القرصي الاملس كما يتالف من الاشعة الزعنفية وهي عبارة عن قضبان عظمية رفيعة تسند الزعانف .

اما الهيكل الداخلي فيقسم عادة الى قسمين ايضا :

أ- الهيكل المحوري .

ب- الهيكل الطرفي .

ويتالف الهيكل المحوري من الجمجمة والعمود الفقري والاضلاع والعظام الواقعة بين العضلات وعند الدراسات البيولوجية تصنف عادة هذه الاقسام الى اجزاء واجزاء لغرض المعرفة التشريحية والهيكل الطرفي يتمثل بعظام الزعانف المفردة والمزدوجة وحزام الكتف الذي ترتبط به الزعانف الحوضية .

٣- الجهاز الهضمي :

جاء جهاز الهضم في الاسماك بسيطا مع بساطة عناصر الغذاء التي تتناولها فغذائها عادة من النباتات والحيوانات المائية الهائمة البلانكتون فيدخل الغذاء مع الماء

عن طريق الفم وهو خال من الاسنان في الغالب وان وجدت بعض الاسماك وهي تحتوي على أسنان غير متحرك يطلق عليه بيولوجيا لسان اثري يبرز من قاع تجويف الفم وهو بمثابة عضو لمس وذوق .

ويلي الفم بلعوم يحتوي في كل من جانبيه على اربعة شقوق غليظة وبعد البلعوم مريء قصير ثم الى القناة الهضمية وفي بعض الاسماك لا توجد معدة كالكطان مثلا اما الامعاء فيتباين طولها حسب نوعية الغذاء الذي تعتمَده الاسماك فاذا كان حيوانيا كانت الامعاء قصيرة واذا كان نباتيا فهي طويلة اما اذا كان مختلطا فهي متوسطة الطول .

٤- جهاز التنفس :

ان الاسماك تتنفس الهواء المذاب في الماء وتتم هذه العملية بواسطة اربعة ازواج من الغلاصم للغلصمة الواحدة صفان من الخيوط الغلصمية تتفرع فيها الاوعية الدموية الشعرية بغزارة وعن طريق هذه الاوعية ينقل الاوكسجين المذاب في الماء الى الكريات الحمراء من ذلك لا بد ان يحتوي الماء على نسبة كافية من الاوكسجين حتى تتم عملية التبادل المذكورة فلو انخفضت لاي سبب او اخرجت السمكة من الماء فانها ستموت حيث تتوقف عملية التنفس .

الخطوط الرئيسة في تطور الاسماك:

الاسماك من الناحية البيولوجية كما اسلفنا نوعان هما الاسماك العظمية والاسماك الغضروفية تتميز الاخيرة بكونها ذات هيكل غضروفي والجسم مغطى بزوائد عظمية ، وتعيش في البحار والمحيطات ومنها اسماك القرش والراي والمنشار والسمك الجرذ اما الاسماك العظمية فقد تطورت باتجاهين رئيسيين احدهما يضم التليوستوماتTeleostom ويضم معظم الاسماك الموجودة الان وقد اخذت شكلها الحالي خلال العصر الكرثياسي منذ ١٣٠ مليون سنة حيث حلت محل الانواع القديمة التي انقرضت . اما الاتجاه الاخر فيضم المنخريات Choanichthyes وهي اسماك ذات فتحة انف داخلية اضافة لفتحة الانف الخارجية وهذا التركيب مرتبط على ما يبدو بتنفس رئوي مثل فقريات اليابسة هذا الفرع هام من الناحية التطورية حيث

الزعانف في انواعه لحمية وذات فصوص قاعدية هذه الاسماك كانت سائدة في منتصف العصر الديفوني حوالي ٣٥٠ مليون سنة ثم اخذ عدد انواعها يقل ومنذ العصر الفحمي قبل ٣٤٠ مليون سنة لم يبق من هذه المجموعة الان الا اربعة اجناس ثلاث منها تعيش في المياه العذبة احدها في نهر النيل والثاني في امريكا الجنوبية والثالث في استراليا وهي تسمى بالاسماك الرئوية وتشكل نوعا ثانويا من المنخريات اما الجنس الرابع فقد اكتشف او نموذج منه عام ١٩٣٨ وتبين انه يمثل الفرع الرئيسي من المنخريات وهو رتبة الاسماك القديمة وكان يظن بانها منقرضة تماما من نهاية العصر الكرتياسي ٧٠ مليون نسمة وفي عام ١٩٥٤ صيدت نماذج اخرى حول جزيرة كومورد قرب مدغشقر ومن اعماق ١٥٠-٤٠ متر دعيت هذه السمكة باسم المستحات الحي حيث بقيت دون تغير كما كانت عليه منذ٣٠٠مليون سنة واستطاعت التكيف مع التغيرات التي حدثت والاسم العلمي لهذه السمكة Latimera ويبلغ طولها ١,٥ متر وهي ذات هيكل غضروفي وفقرات اسطوانية الشكل والشقوق الخيشومية مستديرة الشكل وصغيرة الحجم .

ان كلا النوعين من الاسماك تعتبر من الاسماك الراقية ولا يوجد دليل مادي على تطورها من الاسماك الصفائحية الجلد وهي من الانواع البدائية المنقرضة وتشير الدراسات البيولوجية الى انها ظهرت اولا في المياه العذبة الا انها امتازت بعد ذلك بصفات جديدة اتاحت لها الانتشار في بيئات عديدة وهي تعتبر حاليا اكثر الفقريات نجاحا اذ تضم وحدها عددا من الانواع يفوق المجموعات الفقرية الاخرى كلها مجتمعة وقد سبقت الاشارة الى ذلك ويمكن تلخيص الصفات الجديدة التي لم تكن متوفرة في الاسماك البدائية بما يلي :

١- بناء الجسم مندمج وذو شكل انسيابي .

٢- وجود زعانف افرادية على المحور الطولي المنصف للجسم اضافة الى الزعانف الموجودة على الجانبين وكون هذه الزعانف ذات كفاءة حركية عالية .

٣- زيادة كفاءة الفكوك وذلك بدعمها بواسطة الزوج الثاني من الاقواس الخيشومية الذي تحور لهذاالغرض .

٤- هيكل عظمي داخلي وخارجي متطور (في الاسماك العظمية) .

٥- وجود رئة او كيس .

٦- الحواس والجهاز العصبي اكثر قدرة .

والاسماك اليوم يصل تعداد انواعها الى عشرات الالاف تختلف بالاشكال والعادات والمميزات ولو ان الكثير منا يعتقد ان السمكة هي السمكة مهما اختلف مكان تعايشها ومهما اختلف اصل تطورها الا ان هذا الاعتقاد خاطئ اساسا لان السمكة النهرية على سبيل المثال تختلف اختلافا كبيرا عن الاسماك البحرية فلكل من البيئتين خواصها التي تعكسها في شكل وعادات ومميزات الاسماك .

وان الاسماك البحرية بصورة عامة تتميز برائحة خاصة بحرية وبعضها تتميز برائحة حامضية او سمكية جدا مثل الحمام والتونه وغيرها ولكن بالمقارنة مع الاسماك النهرية فانها لا تمتلك تلك الرائحة الزنخة المميزة الا ان البحرية يظن فيها الطعم والنكهة اكثر من النهرية والناس الذين اعتادوا على الاسماك البحرية يعتبرون الاسماك النهرية منخفضة النوعية وقليل ما تساعد على الشهية .

ان الوقت والمكان الذي تصطاد في الاسماك البحرية يلعب دورا هاما في خواصها الداخلية والخارجية حيث ان النوعية ذات علاقة مباشرة باوقات التكاثر والهجرة والتغذية وما اليها من الفعاليات الحيوية للسمكة فعلى سبيل المثال فان وجود البيوض وتضخم الجهاز التناسلي لدى الاناث والذكور يستهلك كثيرا من المواد الغذائية ولذلك نرى انه كلما كانت كمية البيوض والسائل المنوي لدى الاسماك اكثر فان نسبة وكمية البروتين والدهن في اللحم تقل وتزداد العضلات الخشنة في السمكة وتقل بذلك نوعيتها .

اثر تباين البيئة البحرية على الاسماك:

من الجدير بالذكر ان هناك حوالي ٢٠,٠٠٠ نوعا من الاسماك المختلفة التي تعيش في البحار والمحيطات يتوزع وجودها في البيئة السطحية والبيئة العميقة كما توجد اسماك زاهية اللون تعيش في مناطق الشعاب المرجانية وهناك اسماك اخرى مفرطحة تعيش على القاع مثل سمك موس .

وقد سبق وان اشرنا على ان البحر ينقسم الى :

١- البيئة السطحية : وتمتاز بكونها مناسبة لحياة الاسماك من ذلك اصبحت غنية بالمصايد سيما اذا كانت القاع مستوية السطح حيث تسهل هذه الصفة عمليات الصيد التي تقوم بها شباك السفن اما المنطقة الثانية فهي البعيدة عن السواحل او مياه البحر الطليق وتتميز بملوحتها الثابتة وبصفاء المياه وعدم تاثرها بمخلفات السواحل وتعيش فيها العضويات الهائمة التي سميناها البلانكتون وهو المادة الغذائية الاساسية للاسماك على مقدار ما يتوفر من هذا الغذاء يتحدد مقدار الاسماك لدرجة كبيرة ومن انواع الاسماك التي تعيش هناك (السردين والرنجه) .

٢- البيئة المتوسطة العمق : وتعيش فيها اسماك لها القدرة على بعث الضوء من اجسامها وهو ضوء فسفوري خافت كما تتلون اجسامها بالوان مختلفة وتكثر بنوع خاص الالوان الفضية .

٣- البيئة السحيقة : وتعيش فيها بعض انواع الاسماك التي تتميز بوجود بقع او نقط على سطح جلدها تشع اضواء فسفورية مرتبة بنظام خاص يتميز به كل نوع منها عن الاخر حتى يثير اهتداء افراد النوع الواحد على بعضها وبخاصة وقت التزاوج .

ولقد اثرت خواص هذه البيئة المظلمة والعميقة الواقعة تحت ضغط مائي .

٤- البيئة العميقة : وهنا الأسماك قليلة ومزودة بأجهزة تشع اضواء فسفورية والوانها قاتمة .

في الاسماك حتى تكيف لها ، فهي لا تملك مثانة هوائية كاسماك السطح .

العوامل المؤثرة بالتوزيع الجغرافي للأسماك :

١- درجة الحرارة : اتضح ان بعض الاسماك ترغب في العيش بالمياه الدافئة مثل التونة والبعض الآخر في المياه الباردة مثل السردين وتؤثر الحرارة على الاسماك في عدة نواحي منها[1] .

---

(١) انور عبد العليم ، ١٩٦٤ ، مصدر سابق ص ٢٠٧ .

أ- على فقس البويضات .

ب- على سلوك الاسماك الصغيرة والكبيرة وتباين استجابة كل نوع منها .

جـ- على سرعة نمو الاسماك من حيث ارتباطها بكمية الغذاء المتوفرة في البيئة .

د- على هجرة الاسماك .

هـ- على توالدها .

وقد انعكس اثر درجة الحرارة في توزيع الاسماك فكانت معظم انواعها تعيش في المياه القطبية والمعتدلة الباردة فهذه المياه تحتوي على اكثر ما تحويه المياه المدارية الدافئة[1] . وقد عرفت بعض الاسماك التي لا تقف درجة الحرارة امامها عائق في حركتها وتواجدها فيمكنها ان تعيش في المياه الباردة او الحارة اذا ما اضطرتها الظروف الاخرى المحيطة بها .

٢- **الملوحة** : توجد اسماك لا تعيش الا في المياه المالحة واخرى شبه مهاجرة تعيش في البحر لكنها تدخل الى المياه العذبة للتكاثر ومنها (سمكة الصبور) ومن الاسماك ما يعيش في المياه العذبة وتخرج الى المياه المالحة للتكاثر مثل بعض الحاكول وللملوحة اثرها في نمو البلانكتون مرعى الاسماك فكما هو معروف ان الملوحة العالية غير ملائمة لنموه وكذلك الملوحة الواطئة وان معظم انواعه تنمو في درجات من الملوحة تتراوح بين ٢٠-٣٥ في الالف وللملوحة ايضا اثر كبير على بويضات الاسماك بصفة خاصة من حيث قدرة البويضات على الطفو او الرسوب اذا كانت كثافة المياه قليلة او مرتفعة[2] .

٣- **الضغط** : من الاسماك ما يعيش قريبا من السطح وفي عرض الماء مثل (الصبور والدهني وغيرها) ومنها ما يعيش قريبا من قاع البحر مثل بعض انواع الشانك الصغير والمزلك وغيرها وللاخيرة خواص جعلتها قد تكيفت لمثل هذه البيئة .

---

(١) تتراوح درجة حرارة البحار بين ٥٦-٥٣٥ كما في الخليج العربي الى ٨٢٥ في المياه القطبية .
عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم - الثروة المائية بالدول العربية - سلسلة الدراسات العلمية - ص١٢٦ .

(٢) عبد العليم ، انور ١٩٦٤ مصدر سابق ، ص٢٠٦ .

٤- الضوء : وهو عامل ضروري في نمو وازدهار البلانكتون والاحياء الدقيقة الاخرى والتي تمثل المادة الغذائية الرئيسية للاسماك كما ان للضوء وللحرارة معا تاثيرها على بلوغ الاسماك نضوجها الجنسي وعلى نمو المناسل نفسها .

٥- التيارات البحرية : سبق وان تحدثنا عن الكيفية التي تحصل بها التيارات البحرية وعملية التناسق الحراري وهنا نشير ان حصول التيارات الصاعدة او المنبثقة من القاع تكون في الغالب غنية بالاملاح (الفوسفات او النترات فتحملها من الاعماق الى المياه السطحية فتخصبها ويكون فعلا مماثلا للاسمدة في التربة الزراعية اما التيارات الهابطة فهي عكس ذلك من ذلك فان مصايد الاسماك تزدهر حيث التيارات الصاعدة كما في غربي افريقيا وجنوبها وغربي كليفورنيا وعلى سواحل بيرو وفي بحر اليابان وفي بعض مناطق المحيط الهندي .

ان وجود الاسماك وتكاثرها يعتمد على وفرة البلانكتون الذي يتكاثر وجوده بجملة العوامل السابقة الذكر ان اهمية البلانكتون تحدد عادة بما يسمى (دورة الغذاء في البحر) وتتلخص بالمخطط التالي :

اسماك كبيرة - اسماك صغيرة - بلانكتون حيواني - بلانكتون نباتي .

ولا بد من التنويه ان البحر يشبه اليابس من حيث وجود مناطق خصبة واخرى مجدبة وذلك تبعا لملائمة نمو البلانكتون او عدم نموه كما انه من الواضح ازدهار الحياة في الطبقات العليا للبحار والمحيطات في فصل الربيع فتتكاثر كائنات البلانكتون بسرعة عجيبة وتزداد في العدد لان العوامل الطبيعية الضرورية لنموها تكون اكثر ملائمة في هذا الفصل فالحرارة معتدلة وضوء الشمس مناسبا بعد عتمة الشتاء سيما في المناطق الشمالية والمعتدلة كما ان الاملح المغذية توجد بوفرة في هذا الوقت .

وفي هذا الفصل تنشط كثير من الاسماك المهاجرة في السعي وراء البالنكتون لتتغذى عليه كما ان درجة حرارة الماء ملائمة لفقس كثير من بويضات الاسماك وبصورة عامة فان فصل الربيع في البحر يعتبر بحق فصل ازدهار الحياة كما هو على اليابسة .

التوزيع الجغرافي لمناطق صيد الاسماك:

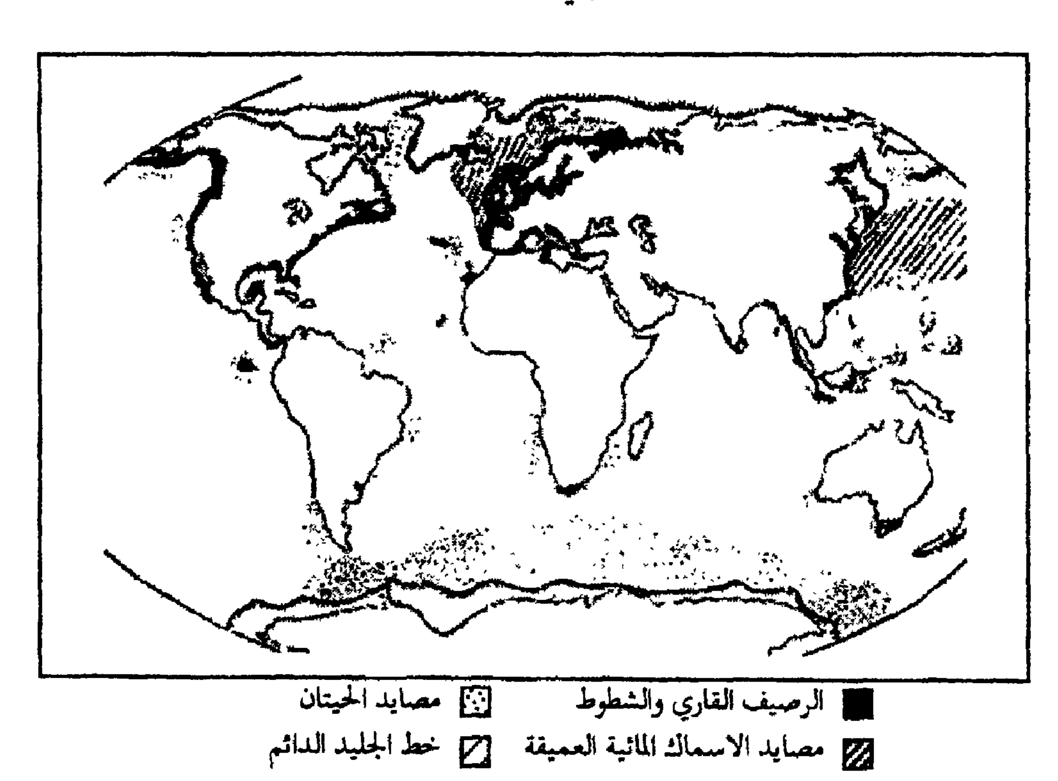
ان البحر يعطي كميات من الاسماك اكثر بحوالي ٧ مرات مما تعطيه الانهار والبحيرات العذبة وقد ازداد الصيد العالمي من البحر منذ عام ١٩٣٨ وحتى عام ١٩٨٧ حوالي ٤ مرات فقد كان مجموع الصيد عام ١٩٣٨ حوالي ١٩مليون طن بينما بلغ عام ١٩٨٧ حوالي ٧٠ مليون طن والكمية هذه تشكل نسبة ٨٦٪ من مجموع صيد الاحياء المائية في العالم وقد كان مجموع ما اصطيد من الاسماك يبلغ ٥٨ مليون طن والمتبقي يشمل الاحياء البحرية اللافقرية مثل الروبيان واللوربسستر والسرطان البحري وغيرها .

ان توزيع هذه الكمية المصطادة على المحيطات الثلاث الكبرى لا زالت غير عادلة أي ان البشرية تستغل بعض المحيطات استغلالا عنيفا والبعض الاخر لا زال يقف في الميزان امام نسبة الصيد العالمية فنرى ان مجموع ما اصطيد من الاحياء البحرية في المحيط الهادي سيما في شماله كان ٣٠,٨ مليون طن سنة ١٩٧٤ ياتي بعده في التسلسل المحيط الاطلسي حيث كان مجموع ما اصطيد في مياهه من هذه الاحياء هو ٢٦,٢ اما المحيط الهندي فيشكل نسبة ضئيلة جدا حيث كان مجموع الصيد فيه ثلاثة ملايين طن فقط منها ٢,١ مليون طن في الجزء الشرقي .

يعتقد البعض ان الاقطار الكبرى كالولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي في مقدمة اقطار العالم في استغلال البحار والمحيطات ولكن في الواقع كانت ولا تزال اليابان في المقدمة حيث تستغل ١٨٪ من الثروات المصطادة من المحيط فقد كان ما حصلت عليه عام ١٩٧٤ هو ١٠,٧٧٣مليون طن جاء بعدها الاتحاد السوفييتي حيث اصطاد ٩,٢٣٦ مليون طن في نفس السنة وبعده الصين الشعبية وقد بلغ صيدها ٦,٨٨٠ مليون طن اما بيرو فقد انخفض انتاجها خلال السنين الاخيرة بعد ان كانت تتصدر اقطار العالم عام ١٩٧٠ فقد كان مجموع صيدها في هذا العام اكثر من ١٢ مليون طن ثم انخفض الى٤,٩٥٠ مليون طن عام ١٩٧٤ والحقيقة ان نسبة ما تستغله بيرو من ثروات الى عدد سكانها عالية جدا الا ان معظم ما تستغله لا ستهلك بالداخل ففي الوقت الذي تستهلك اليابان جميع ما تصطاده فان بيرو وايسلند والنرويج تصدره الى اقطار اخرى اما الولايات المتحدة الامريكية فتاتي بالدرجة السادسة من حين مجموع ما تصطاده خلال السنوات الاخيرة ولا بد من الاشارة الى ان السنوات الاخيرة شهدت ظهور بعض اساطيل الصيد البحري لاقطار لم تكن معروفة سابقا في

هذا المجال منها اقطار عربية واخرى اشتراكية مثل بلغاريا وبولونيا ومصر والعراق والصومال .

مصايد الاسماك



خارطة رقم(١٢) مصايد الاسماك

ان معظم مناطق صيد الاسماك في العالم يتحدد توزيعها في المياه الضحلة التي توجد مجاورة لشواطئ القارات والجزر في نصف العالم الشمالي وهي اربعة مناطق رئيسة تتوزع بالصورة التالية :

١- **شمال غرب المحيط الهادي :** ويشمل كافة البحار المتاخمة لشمال شرق قارة اسيا فتضم السواحل والارصفة القارية الممتدة بين كمشيتكا وشبه جزيرة الهند الصينية وتشمل اليابان وسواحل الصين وفي سواحل اليابان بعض انواع الاسماك التي لا تصلح للطعام فتستخدم في التسميد اما اشهر اسماكها فهي التونة والسلمون .

٢- **شمال شرق المحيط الاطلسي** : وتشمل كافة الشواطئ والبحار شمال غرب اوروبا وهي تمتد الى شمال النرويج وبحر بارنتس حتى السواحل الشمالية الغربية للاتحاد السوفييتي وتضم ايضا الجزر البريطانية ومياه ايسلندا وتمتد جنوبا حتى خليج بسكاي وشمال اسبانيا ومن اسماك المنطقة البكلاة وهنا يعتبر النرويجيون اكثر الشعوب انتاجا للاسماك .

٣- **شمال غرب المحيط الاطلسي** : وتشمل الشواطئ الشمالية الشرقية لامريكا الشمالية فتمتد من لبرادور وجزيرة نيوفاوندلاند حتى شواطئ نوفا سكوشيا والولايات المتحدة الى خليج المكسيك ومن اسماكها (القيطبس او كما يسمى البكلاة والهاوك في مياه نيوانكلند ثم السمك الوردي والماكريل والسيف والاسكالوب) .

٤- **المياه المتاخمة لشمال غرب امريكا الشمالية** : والتي تمتد على شكل قوس كبير من السكا الى كليفورنيا ويكثر فيها السلمون ويليه من حيث الاهمية الهاليبوت والتونة والبكلاه والبليشارد وهو نوع من السردين ومصايد هذه المنطقة مهمة تجاريا منذ اكثر من قرن .

يمارس الصيد في هذه المناطق الرئيسة اكثر من ٣ مليون من الصيادين وتوجد بالاضافة اليها عدد من المناطق الثانوية في العروض المدارية ودون المدارية وهي :

١- مياه البحر المتوسط .

٢- المياه بين اسيا واستراليا .

٣- مياه المكسيك .

٤- مصائد الاسماك على شواطئ شمال غرب افريقيا السواحل الغربية للمملكة المغربية وموريتانيا والتي يمر بها تيار كناري البارد .

٥- شواطئ انكولا والتي يمر بها تيار بنجويلا البارد .

٦- شواطئ جنوب غرب افريقيا .

٧- الشواطئ الموجهة لبيرو شمال شيلي حيث يمر تيار بيرو البارد . ويضاف اليها ايضا بعض المصائد التي توجد في المياه العذبة والبحار الداخلية واهمها مصايد البحيرات الخمسة والبحر الاسود وبحر قزوين والانهار التي تصب فيها كالدانوب والدون والدنبير والدنيستر والفولغا ومناطق الصيد في نهر النيل والبحيرات المصرية وعلى سواحل البحر الاحمر والخليج العربي .

الفصل الرابع

مستقبل التنوع الحيوي

مستقبل التنوع الحيوي

- معنى التنوع الحيوي
- أهمية التنوع الحيوي
- فقدان التنوع الحيوي
- مستقبل المحيط الحيوي
- مظاهر تدهور المحيط الحيوي ومخاطره
-وسائل صيانة المحيط الحيوي

الأنواع الحية والأنظمة البيئية كموارد للتنمية

مستقبل الغلاف الحيوي (الحياتي)

تكلمنا في الفصول الأولى عن أهمية الجغرافية الحيوية لما لها دور بارز في حياة البشر من حيث صيانة النظم البيئية حتى تبقى معين تساعد الإنسان في ديمومة حياته على الكرة الأرضية باعتبارها مصدره الاقتصادي ، ويعتمده في كل اركان حياته اليومية من غذائه الى بيته وسكنه وتربية حيواناته وصناعته . وتديم بناء أغلفة الكرة الأرضية في استمرار عناصر الحياة .

وعندما جاء الإنسان لاستغلال هذا الغلاف وضع أسس تدميره وهدمه دون أن يدري انها ستعود عليه وبالاً في المستقبل . مما أدى بالكثير الى اطلاق صرخات تحذير واغاثة للتنبيه عن حجم الأخطار القادمة بسبب الاستغلال المفرط للغلاف من قبل الإنسان مما أدى الى اضعاف معالجات الطبيعة لنفسها .

تفيد تقارير منظمة الزراعة .F.A.O بأن الغابات تثبت ٢٠-٤٠ مليار طن من الكربون سنوياً وتحولها الى غذاء يعتمد عليه حيوانات كثيرة عن طريق سلسلة الغذاء .

كما ان الغابة تعمل كمصفاة طبيعية للغبار وثاني اكسيد الكبريت والدخان والملوثات الأخرى كما أنها توقف زحف الرمال ومنع التصحر . وأثبت بأن هكتار من غابة معتدلة تدفق سنوياً ٨٠ طن من الغبار وتمسك الغابة الصنوبرية في حدود ٣٥ طن .

كما تعد الغابة مصنع للأوكسجين . فتدل الدراسات ان الهكتار الواحد من منطقة غابية ينتج ما يعادل ٨ أطنان من الأوكسجين سنوياً . وهكتار الحشائش ينتج ٤ طن أوكسجين سنوياً .[1]

وتلعب النباتات على سطح الكرة الأرضية دور بارز من خلال توازن الدورة الهيدرولوجية فيتم نقل ظاهرة ما يسمى بالالبيدو* Albedo وارتفاع نسبة الرطوبة .

---

* الالبيدو = الفاقد الحراري .

(١) عبد العباس الفريري وسعدية الصالحي ، مرجع سابق ص ١٧٣ -١٧٦ .

كما أن النباتات ترجع عن طريق النتح الى الجو في حدود ٦٠ ٪ من مياه الأمطار . كما أن غابة بحرية يمكن أن تطلق الى الجو بخار وماء يقدر ٣٠٠٠م٣ في السنة .

بالاضافة الى أن الغطاء النباتي له أهمية كبيرة في تثبيت التربة وحمايتها من الانجراف ويتجلى دورها المهم في امساك التربة خاصة في المناطق المنحدرة .

ما يظهر بشكل جلي أهمية الغطاء النباتي بشكل غير مباشر على الإنسان لأنه يعتبر الغذاء الأساسي أو المراعي الطبيعة للحيوانات التي يعتمد عليها الإنسان في تغذيته .

إن تدمير الغلاف الحيوي جاء نتيجة لعدة ممارسات من قبل الإنسان أهمها :

١- تم انهاك وإزالة الأعشاب بسبب الرعي المفرط الذي أوجد التصحر . كما أن التوسع الزراعي قتل مساحات كثيرة رعوية في العالم .

٢- لقد تعرضت الغابات الى ما يشبه بالإبادة الجماعية فعلى سبيل المثال فقدت البرازيل ٥٠ ٪ من غطائها النباتي علي الرغم من أن الغابة الأموزونية لم تجر فيها عملية زحف واسع فما بالك في غابات افريقيا والتي تعد ا سهل ولوجاً من تلك الأموزونية . ففي نيجيريا تُكشف ٣٠٠ ألف هكتار سنوياً وانخفضت غابات ا لمتوسط في حدود ٥٠ ٪ وتم استبدالها في زراعة انتاجية . فتحولت مساحات واسعة غالية في افريقيا الي حشائش السفانا . ومناطق واسعة من الحشائش تحولت الى صحاري . وتواجه اليوم مساحات واسعة الى ظاهرة التصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة .

٣- تعرضت أنواع كبيرة من الحيوانات لخطر الانقراض والتدهور من حيث النوع والكم والمكان فأكثر حيوانات ادغال افريقيا لم نجدها اليوم الا في حدائق الحيوانات وكذلك الأنواع المائية . فاختفت الحيتان والسلمون وغيرها بسبب الافراط في الصيد بعد التطور الواسع في وسائل الصيد الحديثة والفتاكة . فتم الاعتداء على الغلاف الحياتي وتم تغيير النظم البيئية والتي لم تتمكن البيئة من تقويض ما تم استنزافه سواء كانت عن طريق الرعي الجائر أو الافراط في

قطع الأخشاب والتي أدت الى تغيير واضح في النظام البيئي مما يجعله عاجزاً عن اعالة النمو الشجري والحشائش . كما تم بلع كثير من مساحات بوقت قصير في بيئة كونت نفسها خلال ملايين السنين بسبب توسع الأرض الزراعية ومراكز العمران وشق الطرق وتسيير وسائل النقل .

وأخيراً جاء التلوث والذي كان له دور كبير في تدهور الغلاف الحياتي وخاصة الغطاء الغابي بواسطة المصانع وطال التلوث التربة والمياه والغلاف الغازي . ومن الجدير ذكره أن مياه بلاد الشام الجوفية أصبحت ملوثة بسبب المفاعلات النووية الاسرائيلية .

كما ان التلوث المائي قتل كل الحياة البحرية في البحيرات الصناعية كما في البحيرات ا لعظمى في الولايات المتحدة الأمريكية او في بحر قزوين والذي يعد بحيرة ميتة بيولوجياً .

كما جاء تلوث التربة وخير مثال عليه التجارب الذي أقام بها الخبراء الاسرائيليين في التربة المصرية فتم تأين الأرض مما جعلها أقل عطاء من حيث ا لإنتاج وهذا ما تم معرفته بعد فوات الأوان .

أما تلوث الهوائي فخير مثال له هو تلوث طبقة الأوزون والتي تعد مهمة جداً للحياة على وجه الأرض بسبب عكسها الأشعة الهدامة القادمة من الشمس وتمنع وصولها الى الأرض .

ومن هذا نجد أن مساحات واسعة قد تعرضت لعمليات تدمير وإزالة وتبدل وتحول حتى تعرت صورة توزيع الأحياء بحيث اصبحت خارج اطار المألوف باستثناء المناطق المنعزلة والتي لم يصلها الإنسن بعد ، حيث بقيت تروي لنا خصائصها الحيوية الطبيعية .

ونتيجة لهذا الهدم البيئي وما يسببه من عملية خلخلة في نظام البيئة لذلك يجب سن قوانين رداعة للحفاظ على ضوابط البيئة ، تراعي التوازن وتمنع الاسراف في التدمير سواء كان في تنظيم الصيد من حيث الكمية والمكان والموسم . كما يجب أن يتم بناء دورة طبيعية في تحسين الظروف البيئية اللازمة للتكاثر . ومحاولة وضع خطة للرعي عن طريق ضبط النمو الحيواني حتى تتم عملية التوازن بين الحيوانات وغذائها

العشبي والذي يجب تنميته . والسيطرة على الحرائق التي تفتك في مساحات واسعة منها . وزيادتها عن طريق استزراع مساحات واسعة منها وتحسين سلالاتها الطبيعية . كما يجب الاهتمام بالثروة الغابية وصيانتها عن طريق اقتصاد استهلاكها وتعويضها ببدائل أو استزراع مساحات جديدة بدل التي تم قطعها والمحافظة على الحدائق اليومية Nation al Parks ، أو الغابات المحجوزة كما يجب أن يجد الانسان البدائل في السلالات الجديدة التي تعد اكثر قابلية من السلالات السابقة من حيث قدرتها على تحمل الظروف البيئية الجديدة ، ومحاولة السيطرة المركزية على آفة الحرائق التي تفتك بآلاف الهكتارات سنوياً من الغابات .

كما يجب مكافحة التلوث المائي والهوائي وتلوث التربة في وضع خطة عالمية لتوعية السكان حول أهمية ما حولنا عن طريق حل رموز التناغم البيئي . وبذلك يمكن أن توقف تدهور الغلاف الحيوي والذي يعد سر من اسرار وجودنا على الكرة الأرضية ، لأنه يمدنا بالحياة ويغطي احتياجاتنا من ملبس ومأكل ومسكن . وإن يصار الى وضع برامج عالمية لصيانة عناصر البيئة الطبيعية .

معنى التنوع الحيوي:(1)

نعني بالتنوع البيولوجي تباين الكائنات العضوية الحية المستمدة من كافة المصادر بما فيها النظم الايكولوجية الأرضية والبحرية والأحياء المائية . وللحفاظ على التنوع البيولوجي يجب المحافظة على الموارد البيولوجية . والموارد البيئية والأجناس ، والعناصر الحيوانية والنباتية التي لها قيمة فعلية او محتملة للبشرية . فقد اثبت ان تنوع الكائنات الحية له قيمة جوهرية للنظم الايكولوجية والبيئة الاجتماعية والاقتصادية والعلمية والثقافية . وصيانة التنوع البيولوجي يستلزم المحافظة على الأنواع القادرة على البقاء والعمل على تنشيطها داخل محيطاتها الطبيعية أو داخل نظمها الايكولوجية ومواتلها الطبيعية ، أو في المحيط الذي يتطور فيه خصائصها في حالة الأنواع المدجنة والمستنبتة أي الأنواع التي تتطور بتأثير من البشر لتلبية احتياجاته . لقد تعرض التنوع البيولوجي

---

(1) مجلة منبر البيئة ، المجلد السابع العدد الثالث ، ايلول ١٩٩٤ ، ص ١٢ .

لنقص خطير بفعل الأنشطة البشرية التي تؤثر على امكانية حصول البشر في المستقبل على حاجاتهم من الطعام والدواء . وساهمت عوامل تدهور التربة وتآكلها ، والجرف والردم والأنشطة العمرانية الى زوال اجزاء واسعة من الغطاء النباتي ، وبالتالي الى نزوح الحيوانات البرية المعتمدة في غذائها على تلك النباتات وأدى الصيد غير المقنن الى مضاعفة اثر هذا العامل الشيء الذي ادى الى اختفاء العديد من انواع الحيوانات الكبيرة ، كالوحش البقري ، وتاهر ، والغزلان والمها العربي ، وكاد بعضها ان ينقرض . كما ساهم تلوث مياه البحر بمياه الصرف الصناعي والزيوت المتسربة من ناقلات النفط والسفن ومياه المجاري والمبيدات ومحطات الطاقة وتحلية المياه والفيضنات في تلويث البيئة والقضاء على بعض الأحياء .

وتعتبر صيانة الخصائص الطبيعية للبيئة البحرية ذات اثر هام ومباشر على الحياة البحرية . فمصائد الأسماك والجمبري تعتمد بدرجة كبيرة على تنوع الحشائش البحرية والشعب المرجانية المتواجدة بالقاع ، واي تغيير في سلاسل البحرية يؤثر سلباً على مصائد الأسماك والجمبري .

وهنالك استنزاف زائد لأنواع الحياة البحرية الصالحة للأكل من خلال ممارسة عمليات الصيد غير المقنن . والذي لا يخضع الى رقابة وهذا العامل يجب أن توضع له الضوابط اللازمة التي تعمل على المحافظة على توازن مكونات الحياة البحرية . ولا بد من العمل لتقليل منع امكانية حدوث اي خلل كبير في وجود التنوع وتناسقه .

اما مناطق مستنقعات المياه المالح والسبخات فإنها تعتبر مواطن طبيعية للعديد من الطيور . كما توجد بها تجمعات كثيفة من الرخويات وكميات كبيرة من البكتيريا عالية الانتاج . ونتيجة لعمليات التشييد والبناء والتصنيع ، تعرضت الكثير من الأراضي الرطبة ذات الأهمية الاقتصادية العالية للدمار واضحت معرضة للتلوث نتيجة صب مخلفات المصانع والمنازل وغيرها . وتظهر حدة هذه العوامل بصورة اكثر لدى المناطق التي فيها حركة المياه الداخلة والخارجة عند حدها الأدنى ، كمنطقة الخليج العربي .

الحفاظ على التنوع البيولوجي:

على صعيد النبات ، تستند محاصيل الأغذية التي يمتلكها الغرب على مخزون من الجينات المتناهية العدد . ونجد مثلاً أن نصف الحقول في كندا تزرع بنوع واحد فقط من الحنطة . كما يرجع كل انتاج الولايات المتحدة من فول الصويا الى ست نباتات جاءت أصلاً من مكان واحد في آسيا . إن في قلة التنوع هذا خطورة كبيرة ، اذ يمكن لنوع واحد من الأوبئة او الحشرات ان يقضي على كل محاصيل الدولة . ولقد جلبت الثورة الخضراء بتركيزها على المحاصيل المهجنة واهمالها لتطوير مورثات المحاصيل المحلية اخطاراً مماثلة الى البلدان النامية .

ان سعي العلماء وراء الانتاجية الوافرة من خلال عمليات التهجين ، ادى الى تحجيم القاعدة الجينية لمحاصيل الأغذية وكان ذلك في أغلب الأحيان على حساب قدرة النبتة على مقاومة الوباء .

أما على صعيد الحيوان فنتيجة للتلوث وتدمير أماكن التوالد ، واتباع اساليب الصيد الحديثة ، اصبحت حوالي ١٦٠ نوعاً من الحيوانات البحرية مهددة بالإنقراض ، نذكر منها على سبيل المثال الحوت والدلفين والفقمة وثعلب البحر . وفي سنة ١٩٧٦ انعقد بدعم من اليونيب والمنظمة العالمية للأغذية والزراعة مؤتمر للبحث عن المخاطر التي تهدد هذه الثديات . ونتيجة لذلك انبثقت خطة العمل العالمية للمحافظة على الثديات عام ١٩٨٤ برعاية من مجلس إدارة اليونيب .

وكانت هذه اول محاولة تقوم بتحديد استراتيجية حكيمة للحفاظ على جميع انواع الثديات البحرية ، ويعطى هذا البرنامج الأمل للحوت المحدب الظهر الذي يتهدده الصيد ، واضطراب مواطن تكاثره ، والتنافس عليه كمصدر للغذاء في الحماية . وعلى اليابسة هنالك اعداد كبيرة من الحيوانات يهددها الصيد المبالغ فيه ، والتجارة غير المشروعة . اذ لم يبق على سبيل المثال من اعداد الكركدن الافريقي الاسود في عام ١٩٨٠ الا النصف .

وفي عام ١٩٧٧ قام يونيب بانشاء المركز الدولي للتدريب على إدارة الموارد المائية بدعم من الحكومة الفرنسية وذلك للإشراف على معاهد التدريب الاقليمية التي تركز

على مشروعات الإدارة السليمة للمياه البرية . وقد قام بتدريب مئات الاشخاص من الدول النامية في ميدان الإدارة المائية .

يمكن تقسيم التنوع الحيوي الى ثلاث مستويات : تنوع الأنظمة الايكولوجية ، وتنوع الأنواع ، والتنوع الوراثي . وكل منها له اهميته الحيوية لاستمرار رفاهية الجنس البشري . فتنوع النظام الايكولوجي له دور لا غنى عنه في الحفاظ على الأنظمة المنضبطة والمتباينة الداعمة للحياة . وتنوع الأنواع يعد مصدراً هاماً للاكتشافات المتواصلة للأدوية العشبية الجديدة والأغذية والزيوت والأصباغ . . . الخ . فنبات العرنكة الوردية وموطنه الأصلي بمدغشقر ، قد اصبح مضرباً للمثل في علاجه لفقر الدم لدى الأطفال ، واكثر من ٢٥ ٪ من الوصفات العلاجية الغريبة تحتوي على عناصر فعالة مصدرها النباتات البرية . وتنوع المورثات الجينية ضروري سواء أكان بين الأنواع او السكان ، وذلك لضمان قدرتها المستمرة مع التكيف على الأوضاع البيئية الجديد . فعلى سبيل المثال نجد الموارد الجينية التي مصدرها النباتات الاستوائية قد حافظت على محاصيل تجارية مثل الكاكاو والبن والموز ، وفضلاً عن كونه مهماً لرفاهية الجنس البشري يعتبر النوع البيولوجي مهماً للكثيرين بسبب قيمته الحيوية ولقيمته الايكولوجية والجينية والاجتماعية والاقتصادية والعلمية والتعليمية والثقافية والترفيهية والجمالية . فبالرغم من اهميته لم يمنح التنوع البيولوجي الاهتمام الذي يستحق ، وزاد تهميشه مع مرور الوقت ، وتزايد النشاط البشري فمعدلات الانقراض قد قدرت بأنها الاعلى من نوعها منذ حوالي الستين مليون سنة ، كأن السبب الغالب هو نتيجة للنشاطات البشرية .

يتدهور التنوع الحيوي بسبب التلوث واستنزاف الموارد النباتية وادخال عينات غريبة وفقدان الموئل . ويعتبر فقدان الموئل الى حد كبير هو السبب الرئيسي . فانشاء مناطق محمية بالاضافة الى وضع الضوابط التي تقنن استغلال الاراضي خارج نطاق المناطق المحمية يعدان من اكثر الطرق فعالية من اجل الحفاظ على التنوع البيولوجي ، وفي العقود الثلاثة الأخيرة زادت كمية الاراضي الواقعة تحت الحماية الجزئية حسب التقديرات من ١٣٠ مليون هكتار الى ٧٩٢ مليون هكتار . ولكن العديد من البلدان لم تأخذ بعد بتلك الضوابط ، او لم تطبقها بصورة صحيحة . وتعد المحافظة على العينات

المفردة او امواد الجينية داخل أو خارج موطنها الطبيعي ايضاً من الامور المهمة للمحافظة على التنوع البيولوجي ، وكل وسيلة من وسائل المحافظة هذه . ينظر اليها على نطاق واسع بأنها لم يتم استغلالها الاستغلال الامثل بعد . ولوقف الانخفاض في التنوع البيولوجي لا بد من الدعم وتعزيز الجهود الحالية بفعالية .

اهمية التنوع الحيوي :(١)

تكمن اهمية التنوع الحيوي لعلماء البيئة في الآتي :

١ . يشكل اهم عنصر في علم البيئة ، وكلما زاد لتنوع زاد الاتزان في النظام البيئي .

٢ . يظهر قياس علم التنوع الحيوي كمؤشر على نمو وتطور واستمرارية الأنظمة البيئية .

٣ . أظهرت الدراسات على أن زيادة الاختلافات الجنينية تمكن النوع من التأقلم لتغيرات تبعاً للظروف المحيطة ، وبذلك تمكن من بقاء الأنظمة البيئية ، وزيادة التنوع تمكن ايضاً من انتاج نباتات وحيوانات تدعم عملية الإنتاج الزراعي والغابي . والتنوع الجنيني هي عملية ايجابية مرتبطة مع ملاءمة النوع للبيئة .

٤ . يشكل التنوع الحيوي في الحيوانات البرية في شرق وجنوب افريقيا عنصراً مهماً في صناعة السياحة التي تستقطب ملايين الدولارات من العملة الصعبة .

٥ . يلعب التنوع الحيوي دوراً مهماً في الزراعة من حيث مقاومة التغيرات الجوية وكذلك في مقاومة الأمراض والطفيليات . وهناك نوعان من التنوع استخدمت بنجاح في برامج المكافحة البيولوجية : الأول في تنوع المحاصيل مما يؤدي الى وجود حشرات مفيدة تعمل ضد بعض الحشرات الدخيلة Exotic أو المستوطنة Endemic . والثاني : تحديد الضرر من الحشرات بإدخال انواع

---

(١) أحمد الديسي ، مرجع سابق ، ص ١٨١ ، ص ١٨٧ .

محددة كما حدث في زراعة الموالح في فلوريدا حيث استطاع العلماء توفير ٣٥ مليون دولاراً في السنة باستخدام ثلاثة انواع من الحشرات الطفيلية .

٦ . انتقال الطاقة ودورات المواد الغذائية :

ان العمليات البيئية التي تقوم بها الأنواع المختلفة في البيئات المختلفة والمواطن البيئية هي المشاركة في انتقال الطاقة والمواد الغذائية ، وأن نقص الأنواع يشكل عائقاً للعمليات الحيوية .

٧ . تنوع الأنظمة البيئية يؤدي الى تنوع في طبيعة كساء الأرض في المحميات الطبيعية ويشكل مصدراً مهماً للدول النامية حيث يؤدي الى تشجيع السياحة الداخلية والخارجية مما يزيد الدخل . وتظهر الدراسات ان فقدان التنوع في الأنظمة البيئية يؤدي الى نقص في الأنواع والمصادر الوراثية والجمالية .

٨ . التنوع الحيوي في البيئات يزيد من انتاج الغذاء والغطاء وأماكن التكاثر للحشرات التي تلعب دوراً مهماً في عملية التلقيح وانتقال المواد الغذائية . وأن وفرة في الملقحين للبذور الطبيعية يؤثر بشكل كبير في تنوع البيئة .

فقدان التنوع الحيوي :

يجلب انتباهنا ثلاثة متغيرات ناتجة عن تراجع التنوع الحيوي :

النوع الأول : هو فقدان الوفرة بحيث ينقص عدد افراد لنوع الواحد بشك كبير .

النوع الثاني : فقدان النوع .

النوع الثالث : اضطراب وعدم انتظام النظام البيئي .

وإذا كان نوعاً متوافراً ومتواجداً بكثرة ونقص بكثرة لسبب ما ، فإنه من الممكن ان يعود الى حالته الطبيعية إذا كانت البيئات ما زالت قائمة ، ولم يحصل تغير جذري على الموطن الدقيق . اما الانقراض فيظهر نقصاناً مستمراً . ويمثل كل نوع صفات مميزة خاصة به نتجت من التفاعل بين المادة الوراثية والبيئة المحيطة . فإذا فقد احد الأنواع فإن ذلك يؤدي الى فقدان مجموعة من الصفات من خلال فقدان الأفراد . وأن تدمير او عدم اتزان النظام البيئي له اخطار متعددة وذات تأثير شديد .

والنظام البيئي الصحيح والمتعافي يحتوي عادة على تنوع كاف ، وفي هذه الحالة اذا فقد نوع واحد يمكن تعويضه بأنواع اخرى تستهلك المصادو نفسها ، ولكن في حالة فقدان انواع اكثر فإن ذلك يؤثر في النظام البيئي وهنا لا نستطيع ملء الفراغات في البيئات الدقيقة .

وقد زاد معدل انقراض الأنواع في المائة سنة الأخيرة بشكل كبير . وقبل ان يصبح الإنسان العامل الأساسي في انقراض الكائنات الحية فإن معدل انقراض الأواع من خلال العمليات الطبيعية يكون بمعدل ١٠-٥ ملايين سنة . اما عالم الحشرات وسون E.O. Wison فقدر انقراض ما يقارب من عشرين الفاً من الكائنات الحية . ومن الصعب التأكد من هذا الرقم لوجود انواع كثيرة لم يتم اكتشافها بعد ، كما ان هنالك انواعاً قد انقرضت قبل ان يكتشفها العلماء وفي شمال امريكا فإن (٦١) نوعاً من النباتات الزهرية (٦) انواع من الطيور قد انقرضت منذ وصول الأوروبيون . وأن معدل انقراض الأنواع اسرع بكثير من ظهور انواع جديدة وعليه فإن هناك نقصاً عاماً في عدد الأنواع . والمحاولات التي تقوم على تحديد الفقدان في التنوع الحيوي تجابه بعدة صعوبات أهمها علم التصنيف ووصف الأنواع ، وهذا يتطلب عمل قائمة بأسماء الأنواع المهدده بالانقراض ، ويمكن الحصول على هذه من اماكن مراقبة الأنواع التابع للإتحاد العالمي للمحافظة على الطبيعة (IUCN) . والطريقة الثانية غير مبارة وتشمل مراقبة الأنواع والبيئات والتغيرات ، وتستخدم هنا الأنواع الدالة مثل الأشنات التي تعكس الاتجاه في التنوع الحيوي وكذلك الظروف ابيئية في المنطقة . والطريقة الثالثة غير مباشرة وتتم عن طريق تقدير فقدان التنوع وذلك بدراسة نموذج يبين العلاقة ما بين النوع والمنطقة التي يقطنها .

وتظهر دراسة المستحاثات أنه أكثر من ٩٩ ٪ من جميع الأنواع قد انقرض ، وأن بعض الكوارث الطبيعية قد سببت انقراض كثير من النباتات والحيوانات عبر العصور الجيولوجية وأن الحضارات السالفة مسؤولة عن انقراض كثير من الأنواع من خلال الاستخدام السيء للأرض وتدمير المصادر الحيوية المختلفة .

الأنواع المتبقية Relict Species

وهي انواع تواجدت في بعض دول شرق البحر الأبيض المتوسط نتيجة الزحف الجليدي قبل عشرة آلاف سنة حيث اندثرت هذه الكائنات متجنبة الآثار المدمرة من الزحف الجليدي . وعليه فقد وجدت هذه الأنواع في بيئات محدودة اكثر قرابة الى بيئاتها الأصلية . وتواجدت في مجتمعات محدودة وبيئات هشة مفصولة عن أقرب مجتمعات تتبع النوع نفسه بمسافات كبيرة ، وكما يتضح من القائمة المرفقة فإن جميع هذه الأنواع هي ذات اصل انحدر من المنطقة القطبية الشمالية القديمة . ويجب المحافظة على البيئات التي تعيش بها هذه الكائنات الحية حتى لا تنقرض هذه المجتمعات . وكمثال على الثدييات المتبقية :

كلب الماء	Common otter	Lutra Lutra
السنجاب الأحمر	Red Squirrel	Sciurus anomalus Syriacas
فأر الحقل عريض الأسنان	Broad toothed field mouse	Apodemus mystacinus

الأنواع المستوطنة Endemic species :

لقد ذكر Kosswing (١٩٥٥) أنه من الصعب تمييز حواجز طبيعية في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، واعتبر ان هذه المنطقة منطقة عبور بين المنطقة القطبية الشمالية القديمة والصحراء العربية ، وهي وانها تمتاز بتوزيع فسيفسائي معقد . وتمتاز دول شرق البحر الأبيض المتوسط بعدم وجود موانع طبيعية بينها وبين الدول المجاورة لها مما يمنع حدوث عملية العزل التزاوجي الذي غالباً ما يؤدي الى غياب الأنواع المستوطنة . ولكن إذا اعتبرت منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط وحدة واحدة فإن هناك ثلاث مناطق مشتركة بين عدة دول يوجد بها ما يسمى بالأنواع المتوطنة والمنفعة الاولى مشتركة ما بين الأردن وسوريا ولبنان وفلسطين وتمتاز بوجود الأنواع المستوطنة التالية :

سحلية Chalcides guentheri ، حية ضيقة الافواه Tyhlops simoni حية مولري Micreplaps muelleri . اما النوع الرابع فقد ذكر بأنه موجود في منطقة جبل

الشيخ وهو أبو بريص Cyrtopodion amitopholies . والمنطقة الثانية مشتركة ما بين العربية السعودية وجنوب الأردن وجنوب فلسطين وسيناء وتمتاز بوجود النوع Coluber elegantissimus . اما المنطقة الثالثة فهي صحراء السورية وتشكل قلب المنطقة الصحراوية الممتدة من موريتانيا غرباً وحتى ايران شرقاً وتمتاز منطقة البادية والصحراء السورية بوجود الأنواع المستوطنة التالية : أبو بريص Stenodactylus grandiceps, سحلية تريسترامي A, tristrami, سحلية رويستس Acanthodactylus robusta, حرذون بلانفوري Trapelus blanfordi حرذوف أسود Laudakia stellio picea .

تقييم الأثر البيئي:

إن تقييم الأثر البيئي لأي مشروع وطني يجب ان يستعمل كأداة ووسيلة للتخطيط وتنمية النواحي البيئية من اجل المحافظة على التنوع الحيوي . واعتبر ليونغ Leong (١٩٩٤) ان معرفة الأثر البيئي يعد من أفضل السبل للمحافظة على البيئة ، وحتى تعطى صورة واضحة على التأثير في البيئة لا بد من أن تكوّن المعلومات الأساسية . وبين لويك Luyk ١٩٩٤ ان استخدام المعلومات الحقيقية من المكان المراد دراسته ضرورية للمحافظة على التنوع الحيوي ومعرفة المنفعة والتكلفة ، وأوضح بونبابونغ Bunpapong ١٩٩٤ أن التكاليف والمنفعة او الفائدة من التنوع الحيوي لا بد وأن تقارن مع فائدة التطور والتقدم . ويعتبر تقيم الأثر البيئي اداة مهمة للمحافظة على التنوع الحيوي فيما لو استخدم بطريقة سليمة مدروسة وليس ضمن الاقتراحات والسياسات الداعمة للمحافظة فقط . والتوسع في زيادة المعلومات وكفاءة الدارسين والمشتغلين بالمحافظة الحيوية امر ضروري ونشر الوعي بين الناس له تأثير كبير الأهمية . ومن الضروري وضع المحافظة على التنوع الحيوي ضمن سياسات وقوانين واستراتيجيات تقييم الأثر البيئي .

ويجب دعم عملية التعليم التربوي البيئي حيث يشكل القاعدة الأساسية في المحافظة على الموارد الطبيعية في العالم ، ولا بد من توجيهه نحو الأجيال الصاعدة . والتخطيط الكامل لمشاريع وربط ذلك مع استمرارية إدارة المحميات الطبيعية وزيادة المعلومات البيئية في علم البيئة وعلم الحياة ، حيث يشكل اللبنة الأساسية في الإدارة البيئية ولا بد من توافر المعلومات الأساسية اللازمة عن البيئات المختلفة ، وبزيادة

معلوماتنا عن التنوع الحيوي فإ الحكومة والشعب يجب أن يكونا قادرين على الاختيارات الضرورية لاستمرارية التطور .

نظرة مستقبلية:

هناك كثير من المؤسسات تعنى بالمحافظة علي التنوع الحيوي ، وهناك نوعان من المنظمات : الأولى (مرتبطة) بالحكومات مثل FAO وUNESCO و UNEP . والثانية منظمات غير حكومية Nongovermmental Organization (NGOs) وهي فعالة . ويعتبر الدعم المادي أهم عامل محدد للمنظمات غير الحكومية ، ولقد تم الجمع بين هذين النوعين من المنظمات من خلال IUCN حيث تقوم بمتابعة وضع الأنواع والمناطق المحمية في العالم .

والاهتمام العالمي بفقدان التنوع الحيوي بخاصة في الدول النامية يعود الى عدة أسباب : التنوع في مناطق الغابات الإستوائية كبير ولكن لا توجد دراسات موثقة تبين التنوع الحيوي . والنظام البيئي الطبيعي تحت ضغط متسارع من النمو السكاني مما ينتج عنه تغير لطبيعة الأرض إضافة الى نقص في الدعم المادي والمتخصصين في الإدارة البيئية .

وبدون ان تنبه الدول النامية الى حقيقة التكاثر السكاني والتخلف والانحطاط البيئي فإنه من الصعب التحدث عن التنوع الحيوي ، وتمنح بعض المؤسسات العالمية كثيراً من الدعم لهذه الدول مثل البنك الدولي و USAID و UNDP .

وقد اصدر وزراء البيئة العرب قراراً بشأن المحاور علي التنوع الحيوي وهي ذات أهمية خاصة ، وبيّن التوضيحات الواجب اتخاذها .

أ- تركيز الجهود الحثيثة من المعاهد العلمية المتخصصة وتركيز الجهود في انشاء قوائم بالأنواع مع وضع خرائط وتحديد وضع الأنواع .

ب- إنشاء بنوك للجينات حتى تحافظ على الكائنات الحية المقصور وجودها على بلد معين او للمحافظة على الأنواع المتبقية .

جـ- إنشاء محميات طبيعية بشكل كافٍ وممثل لجميع البيئات الطبيعية لحماية الأنواع المهددة بالإنقراض .

إن الدمار او الاخلال الذي حصل في البيئات والمجتمعات الطبيعية البرية والمائية قد انعكس سلباً على التنوع الحيوي وذلك نتيجة لغياب الإدارة الجيدة للموارد الطبيعية وهذا يقتضي العمل السريع الدؤوب للمحافظة على التنوع الحيوي واعتبار هذا من الأولويات ذات الاهتمام وعلى جميع المستويات ويمكن تنفيذ ذلك من خلال ما يأتي :

١- إنشاء محميات طبيعية في مناطق مختلفة من الأقطار يجب ان تكون ممثلة لجميع انواع البيئات المختلفة وبمساحات واسعة وكافية مما يسمح بإعادة التعاقب بزيادة التنوع الحيوي النباتي والحيواني بإيجاد الأماكن المناسبة لإعادة استيطان الحيوانات التي ا نقرضت من الأردن مثل المها العربي ، الحمر البرية السورية ، النعام كما حدث في محمية الشومري للأحياء البرية التي نجحت بشكل كبير حيث تم ترشيحها لأن تكون في مكان تربية عالمي للمها .

٢- انعاش المناطق المتدهورة عن طريق منع الرعي وإعادة استصلاح البيئات الطبيعية والمحافظة على ما تبقى من بيئات طبيعية وبخاصة منطقة الأغوار .

٣- المحافظة على التنوع الجنيني وزيادة الموارد الجينية وذلك لزيادة مدى التباين الوراثي بين افراد النوع الواحد مما يسمح للنوع بالتفاعل الأمثل مع البيئات المختلفة ويتيح له قدرة العيش في حالة التغيرات المفاجئة وتحت ظروف بيئية هشة .

٤- المحافظة على استمرارية التنوع وتنميته بالأساليب العلمية الحديثة والمدروسة .

٥- استخدام التكنولوجيا لعلمية الحديثة لزيادة التنوع والمحافظة عليه مثل :

أ- حفظ الأجنة وزراعتها أو ما يعرف بالحدائق الحيوانية المجمدة Frozen zoo .

ب- الحد من التلوث والتخلص من الملوثات البيئية بالطرق العلمية الصحيحة . كالتخلص من النفايات الكيميائية والأدوية للاقلال من تأثيرها .

جـ- الاستخدام الأمثل للماء والمحافظة على هذا المصدر المهم من التلوث ، والاستفادة من الطرق التقليدية القديمة في جمع الماء وتعزيز تلك الطرق وأفضل مثال على ذلك الطرق المتبعة في جمع المياه في البتراء من النمطين .

٦- دمج اساسيات ومتطلبات البيئة المحيطة في برامج التنمية ودراسة آثار هذه البرامج وتقييمها ومتابعتها اقتصادياً ليتسنى وضعها في السياسات الشاملة .

٧- وجود قانون بيئي محدد ومدروس .

٨- خلق التعاون ما بين الدول المتقدمة والغنية بالتكنولوجيا الحيوية والدول النامية الغنية بالتنوع الجيني للمحافظة علي ديومة هذا التنوع . كاستخدام اساليب الهندسة الوراثية والتهجين في انتاج انواع وسلالات مقاومة للآفات او نقص المياه او الملوحة .

٩- وجود منظمات دولية ترعى برامج الحفاظ على التنوع الحيوي مثل البنك الدولي وبنك الاتحاد الزراعي ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية ومنظمة الصحة العالمية والجمعيات والمؤسسات العلمية المتخصصة المختلفة .

١٠- التوسع في قاعدة المعلومات الأساسية في بلدنا عن طريق تشجيع جمع المعلومات الأساسية ثم تلخيصها وتقييمها وخزنها ليتم الاستفادة منها محلياً واقليمياً وعالمياً .

١١- تشجيع البحث العلمي الأساسي في البلدان ا لغنية بالتنوع البيولوجي . كالدعم المادي ، والمؤسسي وإيفاد البعثات في التخصصات المختلفة ، وإيجاد مصادر دعم مستمر لدراسات تشارك بها جميع الفعاليات ومن جميع القطاعات وذلك لرفدها بالتخصصات المطلوبة .

١٢- تطوير مفهوم المسؤولية المشتركة والتعريف به واستخدامه بشكل عالمي ووضع أسس قانونية له .

١٣- تثقيف المجتمع المحلي عن طريق عقد دورات وندوات متخصصة وعامة لإبراز اهمية التنوع الحيوي وتأثيره المباشر في البيئة والإنسان .

١٤- تكوين لجان اقليمية للرصد البيئي حيث يمكن ان تخدم بشكل محطات إنذار أولية لمراقبة أي تغيرات سريعة وفي أي بيئة ليتم معالجتها محلياً ودولياً .

١٥- ربط البنوك العلمية الوطنية بالمعلومات وربطها مع مؤسسات دولية مشابهة حتى تكتمل الصورة عن الوضع البيئي في الأردن والمناطق المجاورة لمحافظة علي التنوع ا لحيوي .

مظاهر تدهور المحيط الحيوي ومخاطره [1]

ليس ثمة شك ان الموارد الحيوية تلعب دوراً مهماً في حياة الانسان سواء كمصدر اقتصادي له قيمته وأهميته ، أو كعامل حفظ وصيانة للنظم الايكولوجية من أي خلل او تدهور . ولكن مما يؤسف له ان المحيط الحيوي يتعرض ، وخاصة منذ النصف الثاني من القرن الحالي ، الى مظاهر تدمير وتخريب كثيرة تعطى ابعاداً بيئية خطيرة جداً مما جعل الايكولوجيون يرفعون شعارهم (انقذوا المحيط الحيوي اذا اردتم الحياة الآمنة) .

ومن مظاهر تدهور المحيط الحيوي وأخطرها تضيق دائرة القاعدة السلالية الوراثية برية النشأة للمحاصيل النباتية والسلالات الوراثية برية النشأة لنباتات المحاصيل مثل القمح والأرز والذرة والدخن والفول واليام والطماطم والبطاطس وجوز لهند والبن والموز والليمون ، بل والمتبقي من سلالات هذه المحاصيل يتهددها الخطر نتيجة لاستمرار تدهور المحيط الحيوي مما يعرضها للحاق بمن سبقها .

فمثلاً اصبحت اشجار البن في البرازيل تنحدر فقط من سلالة نباتية واحدة برية النشأة . فإذا انقرضت هذه السلالة تصبح مزارع البن في البرازيل ، وهي اكبر مزارع البن في العالم ، في خطر دائم اذا ما تعرضت هذه الاشجار لأي آفة أو مرض نباتي ، وعجز الانسان عن وجود سلالة نباتية أخرى برية النشأة قادرة على مواجهة هذه الآفة او هذا المرض .

كما واصبحت مساحات شاسعة من مزارع القمح في كندا والولايات المتحدة تعتمد على عدد قليل جداً من سلالات القمح برية النشأة ، وكل ما يزرع من فول الصويا في الولايات المتحدة الأمريكية يعتمد على سلالة واحدة موجودة في شرق آسيا ، كما أن ٧٢ ٪ من انتاج البطاطس في العالم يعتمد على أربع سلالات فقط برية النشأة .

---

(١) زين الدين عبد المقصود ، مرجع سابق ص ٢٧٥-٢٨٥ .

ومما يزيد من خطورة تدهور المحيط الحيوي على القاعدة الوراثية ، ان لكل منطقة حيوية داخل لاقليم الحيوي الواحد سلالات وراثية معينة تتركز فيها دون غيرها . فمثلاً شجرة Diptera Carp tree العظيمة تتركز بشكل واضح في الغابات المدارية المطيرة في جنوب شرق آسيا (٥٠٠ نوع) ، بينما لا يوجد منها سوى انواع قليلة جداً في غابات افريقيا ، وتختفي تماماً من غابات امريكا الجنوبية .

وعلى النقيض من هذه الشجرة ، نجد نبات Epiphytic Bromeliads يتركز بصفة خاصة في غابات امريكا الجنوبية (١٨٠٠ - ٢٠٠٠ نوع) ، بينما يوجد نوع واحد فقط في غابات افريقيا ، ويختفي تماماً من غابات آسيا . فمثلاً على مستوى المحاصيل الزراعية نجد أنه اذا ما اختفت غابات افريقيا المدارية ، فان أنواع الموز برية النشأة ستختفي بدورها ، واذا ما اختفت غابات امريكا الوسطى والجنوبية ، فان ا لانواع البرية لكل من الكاكاو والمطاط والبدق البرازيلي ستختفي بدورها ايضاً .

وما يقال عن السلالات النباتية يقال ايضاً عن السلالات الحيوانية . وتقدر الاستراتيجية العالمية للصيانة أن حوالي ٢٥ الف نوع من النباتات ، واكثر من ألفي نوع من لحيوانات الفقارية مهددة بخطر الانقراض ، اضافة الى آلاف اخرى غيرها من الحشرات والرخويات ، ومن ثم فان اختفاء الكثير من السلالات النباتية والحيوانية برية المنشأة ، نتيجة لتدهور المحيط الحيوي ، تمثل خسارة بالغة الخطورة لمستقبل البشرية ، وفي هذا المجال يقول الدكتور محمد عبد الفتاح القصاص (وسلاح الانسان في الدفاع عن نفسه ، هو الاسراع بصيانة المحيط الحيوي والاحتفاظ بحصيلة سلالية وراثية برية النشأة يعتمد عليها في استمرار استنباط سلالات جديدة ذات مناعة او مقاومة للأمراض والآفات وتقلبات الظروف المناخية .

ومما يزيد من الخسارة الناجمة عن تدهور الغطاء النباتي ان الكثير من النباتات التي حكم عليها بالاختفاء بعضها لم يكتشف بعد ، او لم يدرس دراسة دقيقة لنتعرف على قيمة وأهميته . وفي هذا ولا شك خسارة بالغة للبشرية حيث كان يمكن لهذه الأنواع المنقرضة أن تلعب دوراً ما في خدمة ورفاهية البشرية .

ومن مظاهر تدهور المحيط الحيوي ليس فقط تضيق دائرة السلالات الوراثية ، وانما

تشمل ايضاً تناقص مساحة الغطاء النباتي بشكل خطر اذ تتعدى ابعاد هذا التناقص الخسارة الاقتصادية المباشرة لتتضمن ايضاً الخسارة البيئية ممثلة في الخلل الايكولوجي والهيدرولوجي وغيرهما .

فإذا اخذنا الغابات المدارية المطيرة ، وهي اغنى الغابات واكثرها تعرضاً للتدمير ، نجد انها تحرق او تقطع بمعدل يبلغ نحو ١١٠ ألف كيلو متر مربع سنوياً ، أي بمعدل ٢٠ هكتاراً كل دقيقة . وقدر أنه اذا ما استمر هذا المعدل التدميري قائماً ، فان هذا النمط من الغابات سيختفي خلال فترة زمنية لا تتعدى ٨٥ سنة فقط ، بل وتشير الدراسة في نفس الوقت أن ما يقع منها في المناطق المنخفضة ، والتي تعتبر اكثر قيمة وأغنى في الانواع النباتية والحيوانية ، سيختفي بمعدل اسرع من هذا بكثير . اذ يقدر ان مثل هذه الغابات الغنية (غابات المناطق المنخفضة) وخاصة في الفلبين وماليزيا ربما تختفي تماماً خلال عقد واحد فقط ، وسيصبح من المتعذر استعادتها مرة ثانية ، وفي هذا خسارة حيوية لا يمكن تقدير قيمتها .

وقد أظهرت دراسة اخرى ان غابات الأخشاب اللينة (الأخشاب الصنوبرية) في جنوب شرق البرازيل تتناقص بمعدلات كبيرة . اذ يقدر ان مساحة هذه الغابات والتي تبلغ مساحتها حوالي ٥,٨ مليون هكتار عام ١٩٧٥ ، ستتناقص لتبلغ فقط فقط نحو ٠,٨ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ ، أي بخسارة تبلغ حوالي ٨٦ ٪ . كما بلغ تدهور غابات الأخشاب اللينة درجة خطيرة ايضاً في امريكا الوسطى حيث تقدر الخسارة بها نحو ٢٠٪ ، وفي منطقة الكاريبي حوالي ٢٢ ٪ . ولما كانت انواع اشجار الصنوبر الخاصة بهذه المناطق تمدنا بالسلالات الوراثية الخاصة ببرامج التشجير لكثير من دول المناطق المدارية الأخرى ، فان تدميرها يعتبر خسارة حيوية بالغة الخطورة ايضاً . وقد اعلنت الصين مؤخراً ١٩٨٢ أنه نتيجة لتدمير الغطاء النباتي خلال الثلاثين سنة الماضية (١٩٥٠-١٩٨٠) ، تحول ما يقرب من ٦ مليون هكتار من اراضي الحشائش والأشجار الى مناطق للكثبان الرملية (مناطق متصحرة) .

كما أن تدهور الكساء النباتي وخاصة في مناطق احباس (منابع) الأنهار وتقاسيم المياه Watershed يؤدي الى حدوث جرف شديد للتربة ، وخاصة طبقتها العلوية مما يحرم الانتاج الزراعي من الاستفادة الكاملة من التربة . ولنبين خطورة جرف الطبقة

العلوية من التربة التي تحوي معظم العناصر الغذائية في التربة وصعوبة تعويضها ، ا ن الطبيعة في ظل الحماية النباتية تحتاج ما بين ١٠٠ - ٤٠٠ سنة لتجديد ١٠ ملليمتر فقط من الطبقة العلوية . وتحتاج ما بين ٢٠٠٠ - ٨٥٠٠ سنة لتجديد تربة لعمق ٢٥٠ ملليمتراً . ومن هذا المنطلق يمكن القول أنه اذا ما جرفت الطبقة العلوية من التربة تكون قد ذهبت الى الأبد وافتقدنا دورها في الانتاج الزراعي .

ولا تقتصر خطورة جرف التربة عند فقدانها لقيمتها ا لزراعية . وانما يؤدي هذا الجرف الى حدوث أبعاد بيئية خطيرة متمثلة في اطماء خزانات السدود ونظم الري والقنوات والأحواض . كما تقتل الشعاب المرجانية من حول مصبات الانهار .

ففي الأرجنتين على سبيل المثال تنفق حوالي ١٠ مليون دولار سنوياً لتطهير مصب نهر بلات من الطمى المترسب لتبقى بيونس ايرس (العاصمة والميناء) مفتوحة للملاحة . ومما يجدر ذكره ان ٨٠ ٪ من جملة الرواسب التي تهدد مصب النهر والبالغة ١٠٠ مليون طن سنوياً ، تأتي أساساً من أحباس نهر برميجو Bermego الذي تعرض غطاؤه النباتي للتدهور الشديد .

وفي الهند تناقصت طاقة خزان نيزامساجار NIzamsagar الى اقل من النصف اي من ٩٠٠ مليون متر مكعب الى اقل من ٣٤٠ مليون متر مكعب . ونتيجة لهذا التناقص لم تعد مياه الخزان تكفي لري المساحة المخصصة لزراعة قصب السكر والأرز والتي تبلغ مساحتها حوالي ١١٠ ألف هكتار . وقد أثر هذا الوضع في انتاج قصب السكر لدرجة أنه أصبح لا يكفي لتشغيل مصانع السكر القائمة بكامل طاقتها .

كما أدى تدمير الغابات في منابع الأنهار ا لواسعة في شمال لوزون بالفلبين الى اطماء خزان سد امبوكلاو Ambuklao بشكل سريع جداً لدرجة ان عمره الافتراضي تناقص من ٦٠ سنة الى ٣٢ سنة فقط .

وفي السودان فقد خزان الروصيرص خلال عشر سنوات ١٩٦٦ - ١٩٧٦ حوالي ٥٥٠ مليون متر مكعب من اصل سعته التخزينية البالغة ٣٠٢٤ مليون متر مكعب أي بنسبة ١٨,٢ ٪ . وقد بدأ حجم الترسيبات يؤثر تأثيراً بالغاً على تشغيل التوربينات المشيدة لتوليد الكهرباء . ويقدر أن الطين الذي يجرف سنوياً وتحرم منه التربات الزراعية

يبلغ في كلومبيا نحو ٤٠٠ مليون طن ، وفي اثيوبيا حوالي ١٠٠٠ مليون طن ، وفي الهند ما يقرب من ٦٠٠٠ مليون طن . وهي خسارة لا تقدر بثمن في وقت نحن في أمس الحاجة الى هذه التربات المتدهورة لمواجهة الطلب المتزايد على انتاج الغذاء .

والحقيقة ان مشكلة جرف التربة لا تقتصر على الدول النامية فقط ، وانما تشمل ايضاً الدول المتقدمة . ففي الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال يقدر ان اكثر من ١٠٠٠ مليون طن من المفتتات ترسب كل سنة في خزاناتها الرئيسية .

ولا تقتصر خطورة تدمير الغطاء النباتي في ماطق احباس الانهار او تقاسيم مياهها عند جرف التربة وزيادة كمية المفتتات التي تحملها الأنهار . وانما تمتد لتشمل ايضاً حدوث الفيضانات المفاجئة والمأساوية ، أو كما اطلق عليها (الفيضانات الغاضبة) . والتي بدأت تكثر بشكل واضح في السنوات الأخيرة . ومن امثلة هذه الفيضانات المأساوية ، مأساة الاكاماند Alakamanda بالهند في صيف ١٩٧٠ عندما حطم نهر الهمالايا شواطئه واكتسح كل القرى التي تقع علي جانبيه ، وانطلقت كميات هائلة من الطمى فهي مجرى النهر مسببه تدميراً لأنظمة الري في سهول Ut-tar Pradesh وكانت هذه الحادثة بداية للفيضانات المأساوية اللاحقة ، والتي لم يسبق لها مثيل في تاريخ النهر . وقد عبر الصحفي Sumi K. Chauhan عن حادثة الاكاماند بقوله (لقد تآكلت جوانب النهر وأقامت المفتتات التي حملتها روافد النهر سدوداً طبيعية ضخمة عند اقترانها بمجرى النهر لرئيسي ، وعندما زاد ضغط المياه انهارت هذه السدود محدثة فيضانات كاسحة مدمرة) . ومنذ ذلك التاريخ والهند ،بنجلاديش يعانيا من الفيضانات الكاسحة والتي كان آخرها فيضان نهر الكانج في صيف ١٩٨٣ وتدميره لأكثر من ٣٠٠ قرية تقع على جانبيه ، وعدد من السدود والكبارى .

ولا يقتصر تدمير الغطاء النباتي في مناطق الاحباس عند حد احداث الفيضانات الكاسحة فقط ، وانما يشمل ايضاً تناقص المياه وحدوث سنوات تشح فيها المياه بشكل واضح مما يؤثر على انتاجية المحاصيل الزراعية وامكانات توليد الطاقة الكهربائية مما جعل بعض الدول مثل كلومبيا تضع الخطط التي تكفل ترشيد استهلاك الكهرباء والاقتصاد فيها لمواجهة هذا التدهور .

وما حدث لقناة بنما يعطي لنا نموذجاً حياً على مدى خطورة تدهور الغطاء النباتي . فقد أدى غزو المزارعين لمناطق مقاسن مياه قناة بنما الى تقليل مساحة ا لغطاء النباتي من حوالي ٨٥ ٪ من جملة مساحة هذه المقاسم عام ١٩٥٢ الى نحو ٣٥ ٪ فقط في الوقت الحاضر ١٩٨٠ . ونتيجة لذلك تناقصت كميات المياه المنصرفة الى القناة وبحيراتها ، وزادت ترسبات المفتتات . وترتب على ذلك تناقص عمق بحيرة الآجول Alajule وأصبح لا يتعدى ٢٥ قدماً . فقد ترسب في قاعها كميات كبيرة من التفتتات التي تحملها الروافد النهرية مكونة طبقة سميكة من الرواسب رافعة بذلك قاع البحيرة . وتشير الدراسات انه على ضوء ضوء الاستخدام الحالي لمقاسم المياه ، فان قدرة بحيرة الأجول Alajule ستقل بنسبة ٤٠ ٪ عام ٢٠٠٠ . وسيؤثر هذا على التناقص الكبير بشكل مأساوي على انتاج الطاقة الكهربائية وموارد المياه ، اضافة الى تقليل عمق الممر المائي للسفن عبر القناة . وقد بدأت فعلاً تظهر ارهاصات نتائج هذا لتدهور في المحيط الحيوي على حركة مرور السفن عبر القناة . فمنذ عام ١٩٧٧ وبعض السفن الكبيرة تضطر الى تفريغ جزء من حمولتها وشحنها عبر برزخ بنما بالطريق البري لتقليل عمق غاطس هذه السفن لتتمكن من العبور ، ثم اعادة تحميلها على الساحل الآخر بعد عبور القناة . وأكثر من هذا بدأ أصحاب السفن الكبيرة يهجرون القناة تماماً وتحولوا بسفنهم الى طريق رأس هورن جنوب امريكا الجنوبية .

كما يؤدي تدمير الغطاء النباتي في مناطق الأحباس الى تغيير وافساد نوعية المياه . فقد أدى اجتثاث غابات الكافور من الهضبة الداخلية بسلاسل الجبال الجنوبية الغربية في استراليا ، بهدف اعداد مساحات اكبر للمراعي الى ارتفاع محتويات الكلوريد Chloride في مياه الإنهار التي تنساب من حافات هذه الجبال . ولما كانت تستخدم هذه المياه في الري فقد اصيبت التربة بالتلوث الكلوريدي . ويعني هذا التحول في نوعية المياه وتلويثها ، أن الغطاء النباتي كان يحدث نوعاً من الاعتدال او التوازن في كمية الكلوريد التي تذاب وتتسرب مع مياه الأنهار ، ومع ازالة الغطاء النباتي وتعرية الأرض زاد معدل ذوبان الكلوريد وحدوث التلوث المائي وما له من أبعاد بيئية خطيرة .

وبطبيعة الحال لا يقتصر تدهور الغطاء النباتي عند حد هذه المخاطر سالفة الذكر ، وانما يمتد ايضاً ليؤدي الى تدهور الأحياء الحيوانية التي تعتمد في وجودها ونموها على

الغطاء النباتي . ففي الهند على سبيل المثال يكافح الفيل الهندي معركة البقاء لأن الغابات والاحراج التي تعتبر موطنه الطبيعي يتم تدميرها بصفة مستمرة لافساح المجال لبناء مشروعات صناعية وزراعية واسكانية . فقد ذكر تقرير الصندوق العالمي للحياة البرية ان الافيال الهندية التي يقدر عددها بنحو ١٦ الف فيل ، وفق آخر مسح ا جراه الاتحاد الدولي لصيانة الطبيعة والموارد الطبيعية IUCN ، تتناقص بشكل كبير مثل افيال افريقيا وسومطرة وجاوة بسبب انكماش رقعة بنيتها الطبيعية . ويقول تشودري مدير ادارة مسح الغابات ١٩٨٢ ان ما يزيد على ثلثي مساحة الغابات الهندية الرطبة والتي تقدر بنحو ٨٤ الف كيلو متر مربع والتي تعيش فيها الأفيال قد تأثرت بالزحف العمراني . ويقول السيد شودري ان تدمير هذه الغابات والاحراج قد حرم قطعان الفيلة من طعامها المفضل ، وهو براعم البامبو ، من ناحية ، كما حرمها من الحماية الطبيعية التي تكلفها هذه الأدغال الكثيفة من ناحية اخرى . وذكر تقرير الصندوق العالمي لحماية الحياة البرية ان من بين ٦٠٠٠ فيل تعيش في جنوب الهند يمكن اعتبار بعض قطعانها مفقودة بشكل لا يعوض والعدد ككل معرض لخطر الانقراض .

وما يقال عن الفيلة الهندية يقال عن آلاف الأنواع من الكائنات الحيوانية التي باتت حياتها مهددة بخطر الانقراض نتيجة لتدهور وانكماش المحيط الحيوي النباتي .

ويمتد أثر التدهور في المحيط الحيوي ليشمل ايضاً الأحياء المائية ، وخاصة الثروة السميكة التي نعتبرها مصدراً مهماً من مصادر البروتين الحيواني . ففي بيرو مثلاً هبط انتاج الأسماك من ١٣ مليون طن عام ١٩٧٠ الى ٣ مليون طن عام ١٩٧٥ وانحدر الى ١١/٢ مليون طن عام ١٩٨١ نتيجة للافراط في صيد الأسماك بما يفوق القدرة التجديدية . وحدث نفس الشيء في كثير من المسطحات المائية . ولنا في التدهور الحيوي لبحيرة ايري بالولايات المتحدة الأمريكية وبحر البلطيق وأجزاء كبيرة من بحر قزوين امثلة لما أصاب هذه المسطحات المائية من تدهور حيوي خطير حيث اصبحت أجزاء كبيرة منها تعتبر ميتة من الوجهة الحيوية . كما ظهرت دراسة عن الخليج العربي حدوث تدهور خطير في بعض اجزائه حيث فقدت احياءها السمكية والنباتية والشعاب المرجانية . ومن المتوقع أن يؤثر بقعة الزيت التي ظلت تتدفق من حقل النوروز الايراني (فبراير - اكتوبر ١٩٨٣) وغيره من النفط الذي يتسرب الى مياه الخليج العربي في مستقبل الأحياء المائية في هذا الخليج .

ومن مظاهر تدهور المحيط الحيوي تزايد كمية ثاني اكسيد الكربون في الغلاف الجوي . فقد أظهرت القياسات ان ثاني اكسيد الكربون قد تزايد من ٣١٣ - ٣١٨ جزء في المليون عام ١٩٥٧ الى ما يتراوح بين ٣٣٥ - ٣٤١ جزء من المليون عام ١٩٨٠ . وتدل القرائن على أن ثاني اكسيد الكربون في تزايد مطرد بسبب تزايد قطع الغابات وغيرها من النباتات ، وزيادة معدل استهلاك الوقود الحفري .

ويمكن القول ايضاً ان مشكلة التصحر والتي بدأت تسيطر على الكثير من المناطق الجافة وشبه الجافة بل وشبه الرطبة تعتبر مظهراً حياً لمدى التدهور الحيوي الذي أصاب الكثير من هذه المناطق .

وسائل صيانة المحيط الحيوي :

أمام هذه المشكلة الملحة بأبعادها البيئية بالغة الخطورة ، فإن الأمر يقتضي أن يسرع العالم بوضع خطة استراتيجية عالمية لوقف هذا التدهور . وقد اصدر الاتحاد الدولي لصيانة الطبيعة والموارد الطبيعية عام ١٩٨٠ وثيقة علمية مهمة بعنوان (استراتيجية عالمية للصيانة) World Conservation Straogy. .

وقد حددت هذه الاستراتيجية الكثير من الخطوط العريضة التي يمكن من خلالها تحقيق صيانة المحيط الحيوي . وقد اعتمدت على هذه الاستراتيجية من خلال ما جاء في كتاب روبرت الن في وضع الكثير من الوسائل المقترحة ، اضافة الى بعض الوسائل الأخرى من اضافات المؤلف .

وليس ثمة شك ان مسؤولية وقف هذا التدهور وصيانة المحيط الحيوي يقع على عاتق العالم كله ، المتحضر منه والنامي ، الغني منه والفقير ، المتأثر بهذا لتدهور بشكل مباشر أو غير مباشر . فهي قضية تمتد ابعادها البيئية لتمس البشرية جمعاء .

كما أنها قضية متشابكة ومتداخلة مع شتى الأنشطة البشرية . ويعني هذا ان صيانة المحيط الحيوي يجب ان تكون في خلفية كل المخططين وصانعي القرار حتى نحقق التنمية الايجابية التي تضع (الجدوى البيئية) في درجة مساوية (للجدوى الاقتصادية) .

ولما كانت قضية التزايد السكاني في مقدمة الأسباب التي تعجل وتجبر الانسان على ارتكاب هذا التدهور ، فان العالم وخاصة النامي منه ، وهو اكثر قطاعات العالم نمواً سكانياً ، في حالة ماسة لتنفيذ برامج سكانية صارمة لوقف هذا النمو السكاني الطليق والعمل على الوصول الى ما نسميه (صفر النمو السكاني) Zero population growth تمكن من تثبيت عدد السكان بقدر الامكان عند رقم معين يتفق وقدرات الحمولة الحيوية . وما يجدر ذكره ان ضبط النمو السكاني لا يحل فقط مشكلة تدهور المحيط الحيوي وانما يسهم في حل الكثير من المشكلات او القضايا البيئية الأخرى (مشكلة الغذاء ، التلوث ، التصحر وغيرها) والتي تعتبر في حد ذاتها من بين اسباب تدهور المحيط الحيوي .

وعليه يجب ان تتبنى الحكومات والهيئات الشعبية المعنية بحماية البيئة (جمعيات حماية البيئة وغيرها) في كل دول العالم ، الدعوة لضبط النسل ووضع البرامج السكانية التي تحقق صفر النمو السكاني في أقل فترة زمنية ممكنة . ومما يجدر ذكره ان بعض الدول الأوروبية قد حققت فعلاً صفر النمو السكاني مثل النمسا وبلجيكا وألمانيا ولكسمبرج . كما ان الصين ، وهي اكبر دولة سكانية في العالم حيث تعدى عدد سكانها المليار نسمة عام ١٩٨٢ ، بدأت الطريق لتحقيق صفر النمو السكاني عام ٢٠٠٠ . فقد خططت للهبوط بمعدل النمو السكاني الى ١,٥ ٪ عام ١٩٧٥ ، والى ١ ٪ عام ١٩٨٠ (حققته فعلاً) والى ٠,٥ ٪ عام ١٩٨٥ ، والى صفر عام ٢٠٠٠ .

كما تقضى خطة الصيانة المحيط الحيوي تشجيع صناعة او توفير البدائل التي تقلل من الطلب المتزايد على الموارد الحيوية . من ذلك توفير مصادر الوقود غير الخشبية وخاصة لسكان المناطق النامية التي لا تزال تعتمد على اخشاب الوقود كمصدر رئيسي للطاقة ، وكذلك توفير البدائل الصناعية لتقليل استهلاك الأخشاب في الأغراض الصناعية وغيرها من منتجات الغابة .

كما ان خطة الصيانة تقتضي الاهتمام بالتنمية الريفية وربط برامج التنمية الريفية مع برامج تنمية وتطوير المحيط الحيوي فكل منها مكمل للآخر ويعني هذا ان تتضمن التنمية الريفية مشروعات صيانة المحيط الحيوي لحماية ما تبقى من موارد

حيوية وتنميتها وتعويض ما استنزفه الانسان لتعيد للمحيط الحيوي مكانته ودوره في صيانة التربة واتزان النظام الايكولوجي والهيدرولوجي . وهذا ما نعبر عنه (بالتنمية الريفية المدعمة) ويدعو الى الأخذ بهذه التنمية المدعمة ان الكثير من مشروعات حماية الموارد الحيوية قد تكون مكلفة وغير ذات عائد مباشر سريع مما يجعل الكثير من المخططين من خلال قانون التكلفة والمنفعة او ما نسميه بالمردود الاقتصادي ، يضطرون الى تجاهل الكثير من مشروعات حماية وصيانة المحيط الحيوي رغم أهميتها . ومعنى هذا المردود البيئي Environmental Impact يجب أن يوضع على قدم المساواة مع المردود الاقتصادي عند وضع خطط التنمية .

كما تقتضي خطة الصيانة ضرورة قيام المنظمات العالمية المعنية بإجراء مسح بيولوجي شامل لتحديد حمولة او طاقة كل منطقة غابية او حشائشية حتى يمكن أن نحدد الاستخدام الأمثل لهذه الموارد الحيوية . ويصبح هذا المسح التقويمي بمثابة دليل او مرشد للدول المعنية للالتزام به عند استخدام هذه الموارد الحيوية . وهي عملية بالغة الأهمية ، وبالغة التعقيد في نفس الوقت ، وتحتاج الى تعاون الجميع لتطبيقها تطبيقاً صحيحاً .

كما يجب ان يتحرك الانسان ليسترجع ما دمره وخربه من غابات ومراعي ، وان يحمي ويصون ما تبقى منها . ويكون ذلك بوضع برامج لتشجير واستزراع مناطق الغابات والحشائش المتدهورة ، مع اعطاء الأولوية للمناطق الأكثر تدهوراً وخاصة مناطق أحباس الأنهار لنتفادى ما ينجم عن هذا التدهور من أبعاد بيئية خطيرة .

كما يجب أن يتحرك الانسان ليسترجع ما دمره وخربه من غابات ومراعي ، كمناطق محمية (محجوزة) يحرم فيها الصيد أو ضبطه ، ويمنع قطع الأشجار أو استغلالها الا وفق ضوابط مغينة لضمان استمراريتها وتفادي تدهورها . وتبذل المنظمات الدولية جهداً كبيراً في هذا المجال حيث تقوم الأمم المتحدة كل عام بالتعاون مع الاتحاد الدولي لصيانة الطبيعة باعداد ثبتا دولياً بمناطق الأحمية الطبيعية . كما انشأت منظمة اليونسكو في اطار برنامجها الدولي (الانسان والمحيط الحيوي) Man & Biosphere MAB شبكة من الأحمية الحيوية Bio- Reseves لتكون بمثابة محطات حقلية للصيانة والبحوث والدراسات العلمية والسياحة العلمية لتحقيق الأسس العلمية للاستخدام العاقل والرشيد للمحيط الحيوي .

والواقع ان دعوة حماية المحيط الحيوي والاهتمام باستزراع الأحياء النباتية ، هي في الواقع دعوة اسلامية تبناها رسولنا الكريم صلى الله عليه وسلم منذ اكثر من اربعة عشر قرناً . ومن الأحاديث النبوية الشريفة التي تدعو الى احياء المحيط الحيوي وتنميته (ما من مسلم يغرس غرساً ويزرع زرعاً فيأكل منه طير أو بهيمة أو انسان الا كان له به صدقة) وهناك حديث آخر (اذا حضر احدكم الموت وفي يده فسيلة فليزرعها) صدقت يا رسول الله .

وتمثل جهود مكافحة التلوث خطوة على الطريق لصيانة المحيط الحيوي . اذ تعمل هذه المكافحة الى عودة النظم الايكولوجية المتدهورة الى سابق عهدها مما يمكنها من اعالة الأحياء . وقد ظهرت قيمة هذه المكافحة كما ذكرنا في عودة الغابات الصنوبرية مرة ثانية الى المنطقة المحيطة بسد بري بكندا .

الأنواع الحية والأنظمة البيئية : موارد للتنمية [1]

إن الحفاظ على الموارد الطبيعية الحية ، نباتات وحيوانات وكائنات عضوية دقيقة ، وعناصر البيئة غير الحية التي تعتمد عليها مسألة حاسمة للتنمية . وإن الحفاظ على الموارد الحية البرية مطروح اليوم على جدول أعمال الحكومات . فإن حوالي ٤ ٪ من مساحة الأرض اليابسة تدار كما هوواضح للحفاظ على الأنواع والأنظمة البيئية ، وإن لدى جميع البلدان ، باستثناء حفنة منها ، متنزهات وطنية . والتحدي الذي يواجه البلدان اليوم لم يعد تقرير ما إذا كانت المحافظة على الطبيعة فكرة جيدة أم لا ، وإنما كيف يمكن تنفيذها بما يخدم المصلحة القومية ، وفي حدود الوسائل المتاحة لكل بلد .

١- المعضلة : طابعها وسعتها

تبشر الأنواع الحية ومواردها الوراثية بأنها ستلعب دوراً متزايداً في التنمية ، وأخذ ينشأ أساس اقتصادي قوي يدعم القضايا الأخلاقية والجمالية والعلمية المناصرة للحفاظ على هذه الأنواع . فالتغيير الوراثي والمادة الجينية للأنواع يقدمان للزراعة والطب والصناعة مساهمات تبلغ قيمتها مليارات الدولارات سنوياً .

---

(١) عالم المعرفة عدد (١٤٢) مستقبلنا مشترك ، تشرين أول ١٩٨٩ ص ٢١٧ -٢٤٥ .

ومع ذلك لم يتناول العلماء بالبحث المكثف إلا نوعاً واحداً من كل مائة نوع من الأنواع لنباتية الموجودة في الكرة الأرضية ، ونسبة تقل عن ذلك كثيراً من انواع الحيوان . وإذا ما تسنى للبلدان أن تؤمن بقاء الأنواع الحية فإنّ بمقدور العالم أن يتطلع الى توفر أغذية جديدة ومحسنة ، وعقاقير وأدوية جديدة ، ومواد أولية جديدة للصناعة . وهذه الإمكانية في مساهمة الأنواع في قسط متسارع النمو في الرخاء الإنساني ، وبأشكال لا حصر لها ، تعد مبرراً كبيراً لتوسيع الجهود من أجل صيانة الملايين من الأنواع الموجودة في الأرض .

وبالقدر نفسه من الأهمية تأتي عمليات الحياة الضرورية التي تقوم بها الطبيعة ، ومنها استقرار المناخ وحماية المصادر المائية والتربة والحفاظ على أراضي التربية والنسل ، وما إلى ذلك . ولا يمكن للحفاظ على هذه العمليات أن ينفصل عن الحفاظ على أنواع منفردة داخل الأنظمة البيئية . فمن الواضح أن إدارة الأنواع والأنظمة البيئية معا هي أكثر الطرائق عقلانية لمعالجة المعضلة . وتتوفر أمثلة عديدة على وجود حلول صالحة للمعضلات المحلية [1] .

تقدم الأنواع والأنظمة البيئية الطبيعة العديد من المساهمات ا لكبيرة في الرخاء الإنساني . ومع ذلك قلما تستخدم هذه الموارد ذات الأهمية البالغة بطرائق يكن معها مواجهة الضغوط المتزايدة نتيجة الطلب الكبير في المستقبل ، سواء على البضائع او الخدمات التي تعتمد على هذه الموارد الطبيعية .

وثمة اتفاق علمي متزايد على أن الأنواع تختفي بوتائر لم يعرف لها نظير من قبل على هذا الكوكب . ولكن هناك أيضاً جدالاً حول هذه الوتائر والمخاطر المترتبة عليها . فالعالم يفقد ، على وجه التحديد ، تلك الأنواع التي لا يعرف شيئاً عنها ، أو لا يعرف سوى القليل بشأنها . فهي تفقد اكثر مواطنها بعداً . والاهتمام العلمي المتزايد اهتمام جديد نسبياً ، والقاعدة البيانية لدعمه قاعدة هشة ، ولكنه يترسخ سنوياً مع كل تقرير ميداني جديد ، ومع كل دراسة تتم عن طريق الأقمار الصناعية .

---

(١) جي . ماكنيلي وكي . ميلر (المحرران) ، الحفاظ على المتنزهات القومية وتنميتها . دور المناطق المحمية في استدامة المجتمع ، وقائع المؤتمر العالمي حول المتنزهات القومية (واشنطن ، دي سي . مطابع مؤسسة سميشونيان ، ١٩٨٤ .

إن أنظمة بيئية عديدة غنية بيولوجياً ، وواعدة بالمنافع المادية مهدده تهديداً خطيراً . . وهناك مخزونات هائلة من الأنواع البيولوجية مهددة بخطر الاختفاء في ذات الوقت الذي أخذ فيه العلم يتعلم كيف يستثمر التغيّر الوراثي من خلال إنجازات هندسة الوراثة . وتوّثق دراسات كثيرة هذه الأزمة بأمثلة من الغابات الاستوائية ، والأحراج المعتدلة ، وأحراج المنغروف ، والصخور المرجانية ، والبطاح ، والأراضي المعشوشبة ، والمناطق المجدبة [1] . وعلى الرغم من أن أغلبية هذه الدراسات تتسم بالتعميم في توثيقها ، والقليل منها يقدم قوائم بالأنواع المهددة أو التي انقرضت مؤخراً إلا ان بعضها يعطي تفاصيل عن كل نوع على حدة .

ولا يمثل الخطر الوحيد في التبدلات التي تطرأ على المستوطنات وانقراض الأنواع . إذ يجري افقار الكوكب الأرضي بفقدان الأجناس والإضراب في إطار النوع الواحد . ويمكن رؤية تشكيلة الثروات الوراثية المتأصلة في نوع واحد من التنوع الذي ينجلى في العديد من اجناس الكلاب ، او العديد من أنواع الذرة المتخصصة التي يطورها المربون [2] .

وتفقد انواع كثيرة طوائف كاملة من اعدادها بوتيرة تقلل بسرعة من تنوعها الوراثي ، وبالتالي من قدرتها على التكيف مع التغيرات المناخية وغيرها من اشكال

---

(١) دبليو . بي . بانيج ، (سياسات للحفاظ على التنوع البيولوجي) ، أعده المؤتمر العالمي للتنمية الاقتصادية ١٩٨٦ ؛ ب . ر . أيرليش . أ . هـ . آيرليش ، الانقراض (نيويورك : راندوم هاوس ١٩٨١) ؛ دي ويسترن (المحرر) ، المحافظة ٢١٠٠ ، وقائع المؤتمر الدولي للحفاظ على الحياة البرية ومؤتمر جمعية علم الحيوان في نيويورك ، ٢٤-٢١ تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٨٦ ، (نيويورك جمعية علم الحيوان ، في المطابع) ؛ إن مايرز ، (إزالة الغابات الاستوائية وانقراض الأنواع) ، (آخر الأنباء) ، مستقبلات ، تشرين الأول/ أكتوبر ١٩٨٥ ؛ آر . لوين ، (انقراض جماعي دون تجيمات) ، علوم ، ٣ تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٨٦ ، بي . اتش . رافين . (بيان عن اجتماع الفريق الاستشاري حول النباتات التابع للاتحا د الدولي لحماية الطبيعة/ صندوق الحياة البرية العالمي) ، لاس بالماس ، جزر الكناري ، ٢٤-٢٥ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٨٥ ؛ إم . إي . سول (المحرر) ،
بيولوجيا المحافظة : علم الندرة والتنوع (سندرلاند ، ماسيشوسيتس : سيناور اسوسييتس ، ١٩٨٦) ؛ إي . أو . ولسن (المحرر) ، التنوع البيولوجي ، وقائع الندوة الوطنية التي عقدتها أكاديمية العلوم القومية ومؤسسة سميشونيان ، ٢١-٢٤ ايلول/ سبتمبر ١٩٨٦ ، (واشنطن ، دي . سي : مطابع الأكاديمية الوطنية) .

(٢) أو . اتش . فرانكل وإم . إي . سول ، المحافظة والتطور (كيمبردج ، مطابع جامعة كيمبردج ، ١٩٨١) ؛ سي . إم سكونيفالد- كوكس وآخرون (المحررون) ، علم الوراثة والمحافظة (مينلوبارك ، كاليفورنيا ، شركة بنجامين/ كمنغر للنشر ، ١٩٨٣) .

التنوع البيئي . فالمجاميع الجينية المتبقية من محاصيل رئيسة كالذرة والرز ، على سبيل المثال ، لا تشكل إلا جزءاً من التنوع الوراثي الذي كانت تحويه قبل عقود قليلة على الرغم من أن الأنواع نفسها أبعد من أن تكون مهدده . وهكذا يمكن ان يكون هناك فارق هام بين فقدان الأنواع وفقدان الاحتياطات ا لوراثية .

وسيكون من الحتم فقدان قدر من لتنوع لوراثي ، ولكن ينبغي حماية جميع الأنواع بالحدود الممكنة تقنياً واقتصادياً وسياسياً . فاللوحة الوراثية تتغير باستمرار من خلال العمليات الارتقائية . وهناك تنوع يزيد على ما يمكن توقعه لكي تتولى البرامج الحكومية المحددة حمايته . لذا يجب ان تكون الحكومات انتقائية فيما يتعلق بالمحافظة الوراثية ، وأن نسأل أي احتياطات وراثية تسحق المشاركة العامة في اجراءات الحماية اكثر من سواها . ومع ذلك على الحكومات بشكل عام أن تسن قوانين وطنية ، وتطبق سياسات عامة تشجع اضطلاع الأفراد أو المجتمع أو الشركات بالمسؤولية عن حماية الاحتياطات الوراثية .

ولكن قبل أن يتمكن العلم من التركيز على ايجاد سبل جديدة للحفاظ على الأنواع يجب على صناع السياسة والرأي العام ، الذي تصنع السياسة من اجله ، ان يدركوا جسامة الخطر وطابعة الملح . فالأنواع الهامة لرخاء الإنسانية ليست مجرد نباتات برية تمت بصلة القربى الى المحاصيل الزراعية ، أو حيوانات محصّلة . فإن أنواعاً مثل ديدان الأرض والنحل والنمل الأبيض قد تكون اكثر اهمية من حيث الدور الذي تلعبه في النظام البيئي المعافى والمنتج . وستكون مفارقة كثيبة بحق ان ننظر فنجد هذا الكنز قد استنزف على نحو يثير الأسى في ذات لوقت الذي بدأت فيه التقنيات الجديدة لهندسة الوراثة تمكننا من إلقاء نظرة على تنوع الحياة ، واستخدام الجينات استخداماً اشد لتحسين الوضع البشري .

نبذة رقم (٦-١)
بعض الأمثلة على انقراض الأنواع الحية

- في مدغشقر كان يوجد حتى منتصف هذا القرن ما يقرب من اثني عشر الف نوع نباتي ، ولربما زهاء ١٩٠ ألف نوع حيواني . وكان ما لا يقل عن ٦٠ ٪ منها

مستوطناً في شريط الغابات الشرقي من الجزيرة (اي غير موجود في أي مكان آخر من الكرة الأرضية) . وقد أزيلت على الأقل ٩٣ ٪ من الأحراج الأولية الأصيلة . ويقدر العلماء ، مستخدمين هذه الأرقام ، ان نصف الأنواع الأصلية على الأقل قد اختفى بالفعل ، او هو على وشك الاختفاء .

- تحوي بحيرة ملاوي في وسط افريقيا ما يربو على ٥٠٠ نوع من الأسماك المشطية ، ٩٩ ٪ منها انواع مستوطنة . وحجم البحيرة لا يزيد على ثمن البحيرات الكبرى في امريكا الشمالية التي لا تضم إلا ١٧٣ نوعاً يقل المستوطن منها عن ١٠ ٪ ومع ذلك فإن بحيرة ملاوي مهددة بالتلوث من المنشآت الصناعية ، والأنواع الحية الأجنبية المقترح ادخالها .

- يعرف عن غرب الإكوادور أنه كان ذات يوم يحوي ما بين ٨٠٠٠ و ١٠٠٠٠ نوع نباتي ، منها زهاء ٤٠ - ٦٠ ٪ انواع مستوطنة ، واذا ما أخذنا في الاعتبار وجود ما بين ١٠ و ٣٠ نوعاً حيوانياً مقابل كل نوع نباتي في المناطق المشابهة فلا بد من ان غرب الإكوادور كان يحوي زهاء ٢٠٠ الف نوع . ومنذ عام ١٩٦٠ دمّرت تقريباً كل غابات غرب الإكوادور من اجل افساح المجال لمزارع الموز وآبار النفط والمستوطنات البشرية . ويصعب تقدير عدد الأنواع التي تم القضاء عليها بهذه الطريقة ، ولكن مجموعها يمكن ان يصل الى ٥٠ الف نوع او اكثر كل ذلك في غضون ٢٥ عاماً فقط .

- تضم منطقة بانتال في البرازيل ١١٠ آلاف كيلو متر مربع من الأراضي الرطبة لعلها الأوسع والأغنى في العالم . وهي تعيل اكبر اعداد الطيور المائية في امريكا الجنوبية واكثرها تنوعاً . وصنفت منظمة اليونسكو المنطقة باعتبارها (ذات أهمية دولية) . ومع ذلك فهي تعاني بصورة متزايدة من التوسع الزراعي ، وبناء السدود ، وغير ذلك من أشكال التطور المدمر .

المصادر : دبليو . راو ، (قضايا المحافظة البيولوجية في مدغشقر) في دي . براموبل (محرر) ، نباتات وجزر (لندن ، اكاديميك بريس : ١٩٧٩) ، دي . سي . إن . باريل وآخرون ، تدمير المصايد في بحيرات افريقيا . الطبيعة ، المجلد ٣١٥ ، ص ١٩ - ٢٠ ،

١٩٨٥ ، اي ، اتش ، جنتري ، (أنماط تنوع أنواع النباتات الاستوائية الجديدة) . البيولوجيا الارتقائية ، المجلد ١٥ ، ص ٨٤-١ ، ١٩٨٢ ؛ دي . أي . سكون وإم . كاربونيل ، (قاموس الأراضي الاستوائية الجديدة) الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة والموارد الطبيعية ، غلاند ، سويسرا ، ١٩٨٥ .

٢- أنماط الانقراض واتجاهاته

كان الانقراض حقيقة من حقائق الحياة منذ نشوئها . وما الملايين القليلة الحالية من الأنواع إلا ما تبقى في عصرنا هذا مما كان موجوداً من أواع يقدّر عددها بنصف مليار نوع . وقد حدثت جميع الانقراضات السابقة تقريباً بفعل عمليات طبيعية ، ولكن النشاطات الانسانية هي اليوم السبب الطاغي لمثل هذه الانقراضات .

يبلغ متوسط البقاء للأنواع زهاء خمسة ملايين عام . ويشير أحسن التقديرات الحالية الى أن ٩٠٠ الف نوع في المتوسط تصبح منقرضة كل مليون عام خلال المائتي مليون عام الأخيرة ، بحيث ان المتوسط العام للإنقراض كان واحداً في كل عام وتسع العام [١] . أما المعدل الحالي الذي تعود أسبابه الى البشر فيزيد على ذلك مئات المرات ، ولعله ببساطة يزيد على ذلك بألوف المرات [٢] . فنحن لا نعرف ، وليس لدينا ارقام دقيقة عن معدلات الانقراض الراهنة ، لأن أغلبية الأنواع التي تختفي هي الأنواع الأقل توثيقاً ، مثل الحشرات في الغابات الاستوائية .

وعلى الرغم من الغابات الرطبة الاستوائية هي أغنى الوحدات البيولوجية الى حد كبير ، وذلك من حيث التنوع الوراثي ، وانها الى حد كبير الأكثر عرضة للتهديد من قبل النشاطات الإنسانية إلا أن مناطق بيئية كبيرة اخرى ايضاً تعرض لمثل هذه الضغوط . فالأراضي القاحلة وشبه القاحلة لا تؤوي الا عدداً قليلاً من الأنواع بالمقارنة بالغابات الاستوائية . ونتيجة تكيف هذه الأنواع لظروف الحياة القاسية فإنها تحوي الكثير من المواد الكيماوية الحياتية التي يمكن أن تكون ذات قيمة مثل : الشمع السائل

---

(١) دي . دي . راوب ، (الانقراض البيولوجي في تاريخ الكرة الأرضية) ، علوم ، ٢٨ آذار/ مارس ١٩٨٦ .
(٢) ولسن مصدر سابق ، أيرليش وأيرليش ، مصدر سابق ، مايرز ، أخر الأنباء) ، مصدر سابق ، سول ، مصدر سابق .

لشجيرة الجوجوبا ، والمطاط الطبيعي لأشجار الغوايول . والكثير من هذه الأواع يتهددها ، من بين ما يتهددها ، التوسع في تربية الحيوانات .

ويجري استنزاف سلاسل الصخور المرجانية بما تحويه مساحتها البالغة ٤٠٠ الف كيلو متر مربع من أنواع يقدر عددها بنصف مليون نوع . وسيكون ذلك خسارة فادحة لأن الكائنات العضوية في سلاسل الصخور ا لمرجانية ، بحكم الحرب البيولوجية التي تخوضها لتأمين مجال حيوي لها في مواطن مكتظة ، قد ولدت أعداداً وأنواعاً غير اعتيادية من السموم القيمة في الطب الحديث [1] .

ولا تغطي الغابات الرطبة الاستوائية سوى ٦ ٪ من سطح الكرة الأرضية اليابس ، لكنها تضم ما لا يقل عن نصف أنواع الأرض (التي يبلغ مجموعها خمسة ملايين نوع في الحد الأدنى لكنه يمكن أن يبلغ ثلاثين مليون نوع) ويمكن ان تحوي هذه الغابات ٩٠ ٪ من كل الأنواع او ما يزيد . والغابات الاستوائية الناضجة التي مازالت موجودة لا تغطي سوى ٩٠٠ مليون هكتار من أصل ١,٥ - ١,٦ مليار هكتار كانت قائمة ذات يوم ، حيث يتم القضاء كل عام على ما بين ٧,٦ و ١٠ ملايين هكتار ، ويسود الاضطراب ما لا يقل عن ١٠ ملايين هكتار اخرى بشكل صارخ كل عام [2] . وتأتي هذه الأرقام من الدراسات الاستقصائية التي اجريت في اواخر السبعينات الا ان وتائر إزالة الغابات تكون قد تسارعت منذ ذلك الحين .

وبحلول نهاية هذا لقرن او بعد ذلك بفترة وجيزة قد لا يبقى سوى القليل من الغابات الرطبة الاستوائية البكر خارج حوض زائير ، والنصف الغربي من حوض الأمازون البرازيلي ، بالاضافة الى بعض المناطق مثل : رقعة غابات غويانا في شمال امريكا الجنوبية ، واقسام من جزيرة غينيا الجديدة . إذ ليس من المرجح أن يكتب البقاء

---

(١) جي . دي . راغيري ، وإن . دي . روزنبرغ ، البحر الشافي ، نيويورك : ودود ميد وشركاه ، ١٩٧٨) .

(٢) منظمة الأغذية والزراعة / برنامج البيئة التابع للأم المتحدة ، موارد الغابات الاستوائيةو ورقة حول الغابات رقم ٣٠ (روما : ١٩٨٠) ، جي . إم . مللبو وآخرون ، (مقارنة التقديرات الأخيرة للاخلال في الغابات الاستوائية) ، المحافظة على البيئة . ربيع ١٩٨٥ ؛ إن مايرز ، المصدر الأساسي (نيويرك : دبلو . دبليو . نورتن ، ١٩٨٤) ؛ مايرز ، (آخر الأنباء) مصدر سابق ، جي . مولوفسكي وآخرون ، (مقارنة لمسوحات الغابات الاستوائية) ، برنامج ثاني اكسيد الكربون ، وزارة الطاقة الأمريكية ، واشنطن دي . سي . ١٩٨٦ .

لغابات هذه المناطق فترة تزيد على بضعة عقود اخرى مع استمرار زيادة الطلب العالمي على انتاجها ، وتزايد عدد المزارعين العاملين في أراضي الغابات .

وإذا ما استمرت إزالة الغابات في حوض الأمازون بوتائرها الحالية حتى عام ٢٠٠٠ ، ثم توقفت تماماً (وهو امر غير مرجح) فسوف يسفر ذلم عن فقدان حوالي ١٥ ٪ من الأنواع النباتية . واذا ما جرى تقليص غطاء غابات الأمازون في نهاية المطاف لتقتصر على تلك المناطق التي أقيمت كمتنزهات ومناطق احتياطية فإن ٦٦ ٪ من الأنواع النباتية ستختفي في النهاية بمثل ما سيختفي حوالي ٦٩ ٪ من أنواع الطيور ، ونسب ماثلة من جميع الفئات الأنواع الرئيسة الأخرى . ويوجد حوالي ٢٠ ٪ من أنواعا لكرة الأرضية في غابات امريكا اللاتينية خارج الأمازون ، و ٢٠ ٪ اخرى في غابات آسيا وافريقيا خارج حوض زائير [١] . وجميع هذه الغابات مهددة الآن . وإذا ما آلت الى الاختفاء فإن الخسارة في الأنواع النباتية يمكن ان تبلغ مئات الألوف من هذه الأنواع .

وما لم تتخذ إجراءات إدارية مناسبة على ا لمدى البعيد فإن من المحتمل فقدان ما لا يقل عن ربع ولربما ثلث أو حتى نسبة اكبر من الأنواع الموجودة اليوم .

ويقترح العديد من الخبراء حماية ما لا يقل عن ٢٠ ٪ من الغابات الاستوائية ، إلا ان ما يقل كثيراً عن ٥ ٪ فقط قد حظي حتى الآن بنوع ما من الحماية ولا وجود للكثير من متنزهات الغابات الاستوائية الا على الورق .

وليس من المرجح حتى للمتنزهات المدارة بكفاءة ، والمناطق المحمية بأكثر الوسائل فاعلية أن تقدم حلولاً كافية . فلو اريد حماية ما يصل الى نصف غابات منطقة الأمازون بهذه الطريقة او تلك ، حتى مع ازالة النصف الآخر ، أو اضطراب نظامه اضطراباً شديداً فقد لا تتوفر رطوبة كافية في نظام منطقة الأمازون البيئي لحفاظ على رطوبة المتبقي من الغابات [٢] . إذ يمكن ان تجف باطراد الي أن تصبح أشبه بالأحراج

---

(١) دي . سمرلوف ، (هل نحن على شفير انقراض جماعي في الغابات الاستوائية الغزيرة بالأمطار؟) دي . كي . اليوت (المحرر) ، دينامية الانقراض (تشيس ، المملكة المتحدة : جون وايلي وأبناؤه ، ١٩٨٦) ؛ رافين ، مصدر سابق .

(٢) إي . سالاتي وبي . بي . فوسي ، (حوض الأمازون : نظام متوازن) ، علوم ، ١٣ تموز/ يوليو ١٩٨٤ .

المفتوحة مع فقدان أغلبية الأنواع المتكيفة لظروف الغابات الرطبة الاستوائية .ومن المرجح ان تحدث تغيرات مناخية أوسع انتشاراً في المستقبل المنظور مع التسخين الشامل الذي يقضي اليه تراكم الغازات الدفيئة في القرن القادم . وأن تغيراً كهذا سيمارس ضغطاً شديداً على جميع الأنظمة البيئية بما يجعل من المهم بصفة خاصة الحفاظ على التنوع الطبيعي كوسيلة للتكيف .

٣- بعض اسباب الانقراض :

المناطق الاستوائية التي تستضيف اكبر عدد من الأنواع واكثرها تنوعاً تستضيف ايضاً اغلبية البلدان النامية التي تتسم بأسرع نمو في السكان وبتفشي الفقر على اوسع نطاق . وإذا ما اضطر الفلاحون في هذه البلدان الي الاستمرار في ممارسة الزراعة الأفقية ، وهي زراعة يلازمها عدم الاستقرار وتؤدي الى تنقل دائم ، فإن الاستزراع سيميل الي الانتشار في كل المتبقي من بيئات الحياة البرية . أما إذا ما جرت مساعدتهم وتشجيعهم علي مزاولة زراعة أشد كثافة فسيكون بامكانهم استخدام المساحات المحدودة نسبياً على نحو منتج وبقدر أقل من التأثير على الأراضي البرية .

وهم سيحتاجون الى المساعدة في مجالات التدريب ، والدعم التسويقي ، والأسمدة ، والمبيدات ، والأدوات التي يستطيعون شراءها . وسيتطلب هذا دعم الحكومات الكامل ، بما في ذلك الحرص على رسم سياسات للمحافظة على البيئة التي تضع مصلحة الزراعة في قمة اهتمامها . وقد يكون من المفيد التأكيد على قيمة ما يعود به هذا البرنامج من نفع للفلاحين اكثر منه للحياة البرية ، ولكن الواقع ان مصائر الاثنين متداخلة . فالحفاظ على الأنواع النباتية يرتبط بالتنمية . وقضاياهما قضايا سياسية اكثر منها تقنية .

ونمو السكان خطر كبير على جهود المحافظة على البيئة في العديد من البلدان النامية . فلقد خصصت كينيا ستة في المئة من أراضيها كمتنزهات ومواطن لحماية حياتها البرية ، والحصول علي عملات اجنبية من خلال السياحة . ولكن سكان كينيا البالغ عددهم في الوقت الحاضر عشرين مليون نسمة يضغطون على المتنزهات بشدة ،

حيث تجرى باطراد خسارة الأرض المحمية نتيجة زحف الفلاحين . ومن المتوقع أن ينمو عدد السكان البلاد اربعة اضعاف خلال السنوات الأربعين القادمة[1] .

وتهدد ضغوط سكانية مماثلة المتنزهات في اثيوبيا واوغندا وزيمبابوي وبلدان اخرى ، تضطر فيها اعداد فلاحيها المتنامية ، والتي تكابد الفقر الى الاعتماد على قاعدة موارد طبيعية متناقصة . وتبدو التوقعات قاتمة بالنسبة للمتنزهات التي لا تمثل مساحات كبيرة ومعترفاً بها في أهداف التنمية القومية .

وتعاني البرازيل وكولومبيا وساحل العاج واندونيسيا وكينيا ومدغشقر وبيرو والفلبين وتايلاند وبلدان اخرى ، ذات وفرة غير اعتيادية في الانواع النباتية ، من تدفق الفلاحين بأعداد ضخمة من المواطن التقليدية الى الأراضي البكر . وغالباً ما تضم هذه المناطق غابات استوائية ينظر اليها المهاجرون الذين يجري تشجيعهم على الزراعة هناك بوصفها اراضي حرة متاحة للاستيطان دون عوائق . وغالباً ما تجري ازاحة السكان الذي يعيشون في أراض كهذه بكثافات سكانية منخفضة لمجرد حقوق تقليدية في الأرض ، وذلك في غمرة التزاحم على تطوير أراضٍ قد يكون من الأفضل تركها غابات تستخدم استخداماً موسعاً .

وقد تسببت بلدان استوائية عديدة ذات موارد كبيرة من الاحراج في رواج تجارة الأخشاب بشكل تفريطي ، وذلك عن طريق منح حقوق قطع الأشجار للمستثمرين مقابل عوائد وايجارات ورسوم لا تشكل إلا جزءاً ضئيلاً من صافي القيمة التجارية لقطع هذه الأخشاب . وقد تفاقمت الأضرار الناجمة عن هذه الحوافز نتيجة الاقتصار على منح عقود ايجار قصيرة الأمد تلزم المستثمرين بالشروع في القطع علي الفور ، واعتماد انظمة عوائد تدفع مستثمري الأخشاب الى قطع احسن الأشجار فقط مع إلحاق اضرار جسيمة بالأشجار المتبقية . وقد عمد مستثمرو الأخشاب استجابة لذلك الي ساتئجار منطقة الغابات المنتجة بأكملها في الواقع لسنوات قليلة ، وافرطوا في استغلال مواردها دونما اهتمام يذكر بالإنتاجية اللاحقة ، مما مهد الطريق ، من دون قصد ، لعمليات الإزالة عن طريق القطع والحرق على ايدي المزارعين) [2] .

---

(١) قسم الشؤون الاقتصادية والاجتماعية الدولية ، توقعات سكان العالم : تقديرات وتخمينات كما قيمت في ١٩٨٤ ، (نيويورك : الأمم المتحدة ، ١٩٨٦) .

(٢) آر . ريبيتو ، (خلق الحوافز لتنمية الغابات تنمية مستديمة) ، معهد الموارد العالمية ، واشنطن دي سي ، آب/ اغسطس ١٩٨٥ .

وفي امريكا الوسطى والجنوبية قامت حكومات عديدة بتشجيع تحويل الغابات الاستوائية على نطاق واسع الي مزارع لتربية الحيوانات . وقد أثبت الكثير من هذه المزارع عدم صلاحيته من الناحيتين البيئية والاقتصادية ، لأن ذلك أدى الى سرعة استنزاف المغذيات من التربة التحتية ، وإحلال أنواع الأعشاب الضارة محل الأعشاب المزروعة ، وانخفاض انتاجية المراعي انخفاضاً حاداً . ومع ذلك جرت خسارة عشرات ملايين الهكتارات من الغابات الاستوائية في إنشاء مزارع كهذه ، ويعود سبب ذلك في معظمه الى أن الحكومات قد اخذت علي عاتقها كفالة عمليات تحويل مساحات كبيرة من الأرض والقروض ، والإعفاءات الضريبية ، والسلف المدعومة ، وغيرها من الحوافز الأخرى [1] .

ومما يؤدي ايضاً الى ازالة الغابات تشجيع استيراد الأخشاب الاستوائية في بعض البلدان الصناعية ، وذلك عن طريق تعريفات منخفضة وحوافز تجارية مناسبة مقترنة بضعف سياسات الأحراج الداخلية في البلدان الاستوائية مقابل ارتفاع تكاليف قطع الأخشاب والعقبات التي تعترض سبيل ذلك في البلدان الصناعية . ودأب بعض البلدان الصناعية علي استيراد الأخشاب غير المصنعة إما بإعفائها من الرسوم وإما بفرض حد ادنى من الرسوم الجمركية على استيرادها ، مما شجع صناعات البلدان المتطورة على استخدام اخشاب الغابات الاستوائية كبديل من اخشابها هي . وهو نمط تعززه القيود الداخلية على الكميات التي يمكن قطعها من الأحراج المحلية .

٤- تعرض القيم الاقتصادية للخطر

ليس الحفاظ على الأنواع النباتية ما يبرره وفقاً للمعايير الاقتصادية فحسب . فالاعتبارات الجمالية والأخلاقية والثقافية والعلمية توفر أسباباً كثيرة للمحافظة عليها . ولكن القيم الاقتصادية المتأصلة في المواد الوراثية للأنواع وحدها كافية لتبرير سياسة الحفاظ على الأنواع بالنسبة لأولئك الذين يطالبون بتقديم المبررات الكافية .

وتسجل البلدان الصناعية اليوم منافع مالية من الأنواع البرية تزيد كثيراً على ما تجنيه منها البلدان النامية ، على الرغم من أن المنافع غير المسجلة التي يجنيها من

---

(١) المصدر السابق .

يعيشون في الريف الاستوائي يمكن ان تكون كبيرة . ولكن لدى البلدان الصناعية القدرة العلمية على تحويل المادة البرية للاستخدام الصناعي والطبي ، كما انها تحصل من انتاجها الزراعي على حصة تزيد على ما تحصل عليه البلدان النامية ، كما ان مزارعي المحاصيل في بلاد الشمال يعتمدون اعتماداً متزايداً على الموارد الوراثية من نباتات برية تمت بصلة القربى الى الذرة والحنطة ، وهما المحصولان اللذان يقومان بأدوار قيادية في تجارة الحبوب الدولية . وتقدر وزارة الزراعة في الولايات المتحدة ان المادة الوراثية النباتية تساهم في زيادة الإنتاجية بنسبة تبلغ في المتوسط زهاء ١ ٪ ، وتبلغ قيمتها ، كمادة أولية ، اكثر من مليار دولار امريكي (١٩٨٠) [١] .

وفي عام ١٩٧٠ تعرض محصول الولايات المتحدة من الذرة الى انتكاسة قاسية عندما أصيبت الأراضي الزراعية بفطريات في أوراق المحصول ألحقت بالمزارعين خسائر تزيد على ملياري دولار . ثم عثر علي مادة وراثية مقاومة للفطريات في مخزونات وراثية اصلها من المكسيك . [٢] وتم مؤخراً اكتشاف نوع بدائي من الذرة في غابة جبلية جنوب وسط المكسيك [٣] . وهذا النبات البري هو اكثر سلالات الذرة الحديثة بدائية من بين السلالات المعروفة ، وكان هذا النبات يعيش في ثلاث بقع صغيرة فقط لا تغطي سوى اربعة هكتارات في منطقة يهددها الزارعون ومستثمرو الأخشاب بالتدمير . ولما كان النوع البري نوعاً دائماً وكل اشكال الذرة الأخرى حولية فإن تهجين النوع البري مع أنواع الذرة التجارية يتيح إمكانية توفير كلفة الحراثة والبذر على المزارعين ، لأن النبات سينمو مجدداً كل عام بنفسه . ويمكن أن تصل قيمة المنافع الوراثية لهذا النبات البري الذي اكتشف عندما لم يتبق منه سوى بضعة آلاف من السويقات الى ما مجموعه آلاف الملايين من الدولارات سنوياً . [٤]

---

(١) هيئة الأبحاث الزراعية ، إدخال الجينات النباتية وتصنيفها وإدامتها وتقييمها وتوثيقها ، (واشنطن دي سي : وزارة الزراعة الأمريكية ، ١٩٨٥) .

(٢) إل . إي . تانام ، (وباء الآفات في ورقة الذرة في الجنوب) ، علوم ، المجلد ١٧١ ، ص ١١١٣ - ١١١٦ ، ١٩٧١ .

(٣) اتش . اتش . ايلتيس وآخرون Zen Doploperenins (Graminee),a New Teosinte from Maxico علوم . ١٢ كانون الثاني/ يناير ١٩٧٩ .

(٤) أي . أس . فيشر ، (التحليل الاقتصادي وانقراض الأنواع) ، قسم الطاقة والموارد ، جامعة كاليفورنيا ، بيركلي ، ١٩٨٢ .

وعلى الغرار نفسه تساهم الأنواع البرية في الطب . فنصف اجمالي الوصفات الطبية يعود في أصوله الى كائنات عضوية برية [١] . وتبلغ القيمة التجارية لهذه الأدوية والعقاقير في الولايات المتحدة الآن زهاء ١٤ مليار دولار سنوياً [٢] .

وتزيد القيمة المقدرة لذلك على الصعيد العالمي على ٤٠ مليار دولار سنويا إذا أضفنا اليها المواد التي لا توصف طبيا ، والعقاقير الصيدلانية .[٣]

وتستفيد الصناعة ايضاً من الحياة ا لبرية [٤] . فالمواد المستخلصة من الحياة البرية تساهم في قسط من المطاط ، والزيوت ، والراتنج ، وحوامض التنيك ، والدهون النباتية ، والشمع والمبيدات ، والعديد من المركبات الأخرى . وتحمل الكثير من النباتات البرية بذوراً غنية بالزيت يمكن ان تساعد على صناعة الألياف والمنظفات والنشا والمأكولات العامة . وعلى سبيل المثال فإن جنس الفيفيلي المأخوذ من كروم الغابات المطرية في غرب الأمازون يحمل بذوراً تحتوي على كمية كبيرة من الزيت بحيث ان هكتاراً من مثل هذه الكروم في غابة اصلية يمكن ان ينتج من الزيت ما يربو على انتاج هكتار من مزارع زيت النخيل التجارية [٥] .

ويحتوي بعض الأنواع النباتية على الهيدروكربونات عوضاً عن الكاربوهيدرات .[٦] ويمكن لبعض هذه النباتات أن تزدهر في مناطق اصبحت عديمة الفائدة بسبب نشاطات مثل التعدين في المناجم المفتوحة . فالأرض التي أجهدت

---

(١) إن . آر . فارنزوروث ودي . دي . سوجارتو ، (الآثار المحتملة لانقراض النباتات في الولايات المتحدة على توفير العقاقير الطبية في الوقت الحاضر والمستقبل) ، علم النبات الاقتصادي ، المجلد ٣٩ ، ص ٢٣١-٢٤٠ ، ١٩٨٥ .

(٢) إن . مايرز ، (ثروة من الأنواع البرية) بولدر ، كولورادو ، مطبعة ويستيفوي ، ١٩٨٣) .

(٣) المصدر السابق .

(٤) إم . إل . أولدفيلد ، (قيمة الحفاظ على الموارد الوراثية) ، هيئة الحدائق القومية ، وزارة الداخلية الأمريكية ، واشنطن دي سي ، ١٩٨٤ ؛ إل . اتش . برنسن ، (تطوير محاصيل جديدة للزيوت الصناعية) ، مجلة الجمعية الأمريكية لكيماوي الزيوت ، المجلد ٥٦ ، ص ٨٤٨-٨٤٥ ، ١٩٧٩ .

(٥) أي . اتش . جنتري وأر . ويتاتش ، (فيفيلي - بذرة زيتية جديدة من بيرو الأمازونية) ، علم النبات الاقتصادي ، المجلد ٤٠ ، ص ١٧٧ -١٨٥ ، ١٩٨٦ .

(٦) إم . كالفن ، (هيدروكربونات من النبات : طرائق تحليلية وملاحظات ، علوم الطبيعة ، المجلد ٦٧ ، ص ٥٢٥- ٥٣٣ ، ١٩٨٠ ؛ إس ، أو . هنمان وآخرون ، خمسة محاصيل جديدة محتملة للأراضي المجدبة) ، الحفاظ على البيئة ، شتاء ١٩٨٥ .

باستخراج هيدروكربونات مثل الفحم يمكن ان تعمر بزراعة هيدروكربونات على السطح . يضاف الي ذلك أن (المزرعة البترولية) لا يتعين عليها أن تجف أبداً بخلاف بئر النفط .

إن هندسة الوراثة الصاعدة ، حيث يبتكر العلم انواعاً جديدة من أشكال الحياة ، لا تستخلص الجينات عبثاً . وفي الواقع ان هذا العلم الجديد يجب ان يستند الى المادة الوراثية الموجودة ، ويجعل مثل هذه المادة اكثر قيمة وفائدة .

فالإنقراض ، حسبما يذهب اليه البروفيسور توم أيزنر من جامعة كورنيل ، لم يعد يعني مجرد فقدان مجلد واحد من مكتبة الطبيعة . إنه يعني فقدان كتاب مفكك الأوراق كانت صفحاته ، لو كتب للنوع البقاء ، ستظل الى الأبد متاحة للنقل الاصطفائي وتحسين الأنواع الأخرى[1] . ولاحظ البروفسور ونستون بريل من جامعة ويسكنسن اننا نلج عصرا تصبح فيه الثروة الوراثية ، التي ما زالت حتى الآ امانة بعيدة المنال نسبياً ، وخصوصاً في مناطق استوائية مثل الغابات الغزيرة بالأمطار ، عملة ذات قيمة فورية عالية[2] .

ويمكن لهندسة الوراثة ان تعني ان ثورة جينات سوف تسبق الثورة الخضراء في الزراعة . وتبعث هذه التكنولوجيا آمالاً في جني المحاصيل في نهاية المطاف من الصحارى وماء البحر ، ومن بيئات اخرى لم تكن في السابق مما يعزز الزراعة . ويتوقع الباحثون الطبيون ان تحقق ثورة الجينات الخاصة بهم ، في العقدين الأخيرين من هذا لقرن ، منجزات مبدعة تزيد على ما تحقق خلال المائتي عام الماضية .

إن العديد من البلدان ذات القدرات ا لأضعف على إدارة موارد العيش هي الأغنى بالأنواع النباتية . فالمناطق الاستوائية التي تحوي ما لا يقل عن ثلثي اجمالي هذه الأنواع ونسبة اكبر من الأنواع المهددة بالانقراض تكاد تضاهي مساحة المنطقة المعروفة عموماً باسم العالم الثالث . وتدرك بلدان نامية عديدة ضرورة حماية الأنواع المهددة ، ولكنها تفتقر ا لى المهارات العلمية والقدرات التنظيمية والأموال اللازمة

---

(١) تي . أيزنر ، (المواد الكيماوية ، الجينات وفقدان الأنواع) ، أنباء المحافظة على الطبيعة ، المجلد ٣٢ ، ص ٢٣-٢٤ . ١٩٨٣ .

(٢) أو . جي . بريل ، (تثبيت النتروجين : من الأساسي الى التطبيقي) ، العلم الأمريكي ، المجلد ٦٧ ، ص ٤٥٨ -٤٦٥ ، ١٩٨٠ .

للمحافظة عليها ، وينبغي أن تقوم البلدان الصناعية التي تسعى الى جني بعض الفوائد الاقتصادية من الموارد الوراثية بدعم جهود بلدان العالم الثالث للحفاظ على الأنواع النباتية . كما ينبغي أن تبحث عن سبل مساعدة البلدان الاستوائية وخصوصاً سكان الريف الذين لهم صلة مباشرة أوثق بهذه الأنواع على الحصول على بعض الفوائد الاقتصادية من وراء هذه الموارد .

٥- معالجة جديدة : التوقع والوقاية

ان المعالجة لتاريخية التي كانت قائمة على إقامة متنزهات قومية معزولة الى حد ما عن المجتمع الأوسع قد تجاوزتها نظرة جديدة الى الحفاظ على الأنواع والأنظمة البيئية يمكن وصفها بنظرة (التوقع والوقاية) . وتنطوي هذه النظرة على إضافة بعد جديد للإجراء الذي اصبح الآن تقليدياً ، ولكنه مع ذلك صالح وضروري ، وهو إقامة مناطق محمية . ويجب تغيير أنماط التنمية لجعلها اكثر انسجاماً مع لحفاظ على ا لتنوع البيولوجي للنباتات ذي القيمة العالية جداً . ويبدو أن تغيير الأنماط الاقتصادية وأنماط استخدام الأرض هو خير معالجة بعيدة المدى لضمان بقاء الأنواع البرية وأنظمتها البيئية .

هذه النظرة الأكثر استراتيجية تعالج معضلة استنزاف الأنواع في مصادرها بسياسات التنمية . وتتوقع النتائج الواضحة للسياسات الأشد تدميراً وتحول دون وقوع الضرر الآن . ومن الأدوات المفيدة في تشجيع هذه النظرة إعداد استراتيجيات محافظة قومية تجمع ما بين عمليات المحافظة والتنمية . ويجري اعداد استراتيجية المحافظة الوطنية بمشاركة اجهزة حكومية ومنظمات غير حكومية ومصالح خاصة ، والمجتمع بصفة عامة في تحليل الموارد الطبيعية وتقييم الأعمال ذات الأولوية . ومن المؤمل بهذه الطريقة ان تدرك المصالح القطاعية على نحو افضل علاقاتها المتبادلة مع القطاعات الأخرى وأن يتم الكشف عن الإمكانات الجديدة للمحافظة والتنمية .

ويمكن بوضوح رؤية العلاقة بين المحافظة والتنمية وضرورة معالجة المعضلة من أساسها ، وذلك في حالة الغابات الاستوائية . فالسياسة الرسمية ، وليس الضرورة الاقتصادية ، تكون احياناً الدافع وراء الإفراط في استغلال هذه الموارد وتدميرها . والتكاليف الاقتصادية والمالية المباشرة لهذا الاستغلال المفرط فضلاً عن انقراض

الأنواع هي تكاليف باهظة . وكانت نتيجة هذا الاستغلال التفريطي للغابات الاستوائية هي التضحية بمعظم ثرواتها من الأخشاب وغير الأخشاب ، وتكبد خسائر فادحة فيما يمكن للحكومات ان تحققه من عوائد . وكان من نتائجه كذلك تدمير موارد بيولوجية غنية .

وتستطيع حكومات العالم الثالث أن تضع حداً لتدمير الغابات الاستوائية وغيرها من احتياطات التنوع البيولوجي في الوقت الذي تحقق فيه اهدافها الاقتصادية . فإن بمقدورها المحافظة على انواع ومحيطات بيئية ثمينة مع تخفيف اعبائها الاقتصادية والمالية . ويمكن لإصلاح أنظمة تحقيق العوائد من الغابات وشروط منح الامتيازات ان يوفرا مليارات الدولارات من العوائد الإضافية ، وأن يشجعا على استخدام موارد الغابات استخداماً بعيد المدى بكفاءة اكبر ، وان يحدا من ازالة الغابات . ويمكن للحكومات التي تلغي الحوافز لتربية الحيوانات ان توفر على نفسها نفقات ضخمة ، وتتجنب خسارة جسيمة في العوائد ، وأن تشجع على استخدام الأرض بصورة اكثر استدامة ، وأن تبطّيء تدمير الغابات الاستوائية .

وتتطلب العلاقة بين المحافظة على الطبيعة والتنمية إجراء تغييرات في أنماط التجارة . وقد تم الاعتراف بذلك من خلال تشكيل (المنظمة الدولية للأخشاب الاستوائية) التي يوجد مقرها في يوكوهاما ، اليابان ، في عام ١٩٨٦ . وتسعى هذه المنظمة الى ترشيد عمليات التدقيق التجاري . وقد استحدثت لتنفيذ اول اتفاقية سلعية تشتمل على نص محدد يتعلق بالمحافظة البيئية .

ويمكن ايجاد الكثير من الفرص لتشجيع الحفاظ على الأنواع والإنتاجية الاقتصادية على السواء . فإن حكومات عديدة تبقي الضرائب المفروضة على أراضي الريف منخفضة بصورة غيرواقعية في الوقت الذي تبيح فيه للمستوطنين اكتساب حق الملكية في اراض بكر بتحويلها الى إراضٍ زراعية . وهكذا يكون بمقدور ملاك الأرض الأثرياء أن يحتفظوا بأراضٍ شاسعة ، غير مستثمرة بصورة كافية ، بكلفة زهيدة او بلا ثمن ، في الوقت الذي يجري فيه تشجيع الفلاحين المعدمين على إزالة الأحراج لإقامة ملكيات هامشية . ويمكن لإصلاح انظمة الضرائب وايجار الأرض أن يزيد إنتاجية الملكيات القائمة ، ويخفف من شدة ضغوط باتجاه توسيع الزراعة لتشمل الأحراج ومصادر المياه في الأراضي المرتفعة .

وتساهم المحافظة على النظام البيئي ، إذا جرى تصميمها بشكل جيد ، في تحقيق الأهداف الأساسية للتنمية المستديمة بعدة طرائق . فالإجراءات التي تهدف الى حماية المناطق الحساسة من الأراضي البرية يمكن ان تعمل على صيانة الأرض الزراعية على سبيل المثال . ويصح هذا بصفة خاصة على غابات المرتفعات الاستوائية التي تحمي حقول الوديان من لفيضانات والتآكل وتحمي الطرق المائية ومنظومات الري من الملوحة .

ومن الأمثلة التي تؤكد ذلك الاحتياطي الطبيعي المعروف باسم دوموغا بون في سولاويسي الواقع شمال اندونيسيا ، والذي يغطي زهاء ٣٠٠٠ كيلو متر مربع من غابات الأراضي لمرتفعة . وهذا الاحتياطي يحمي اعداداً غفيرة من معظم الحيوانات الثديية المتوطنة في سولاويسي ، والكثير من أنواع الجزيرة من الطيور المتوطنة البالغ عددها ٨٠ نوعاً . كما أنه يحمي مشروع ري وادي دوموغا الممول بقرض من البنك الدولي ، والذي أنشيء في السهول السفلى لزيادة انتاج الرز ثلاث مرات في مساحة تربو على ١٣ الف هكتار من الأراضي الزراعية الخصبة [١] . ومن الأمثلة المشابهة متنزه كانيما الوطني في فنزويلا الذي يحمي إمدادات المياه ذات الاستهلاك المحلي والاستخدامات الصناعية لمحطة طاقة مائية تتولى بدورها توفير الكهرباء للمركز الصناعي الأساسي في البلاد وعاصمتها .

وثمة استنتاج يمكن استخلاصه من هذه العلاقة وهو أن بإمكان الحكومات إقامة (متنزهات من اجل التنمية) طالما أن هذه المتنزهات تخدم الغرض المزدوج المتمثل في حماية بيئة الأنواع وعمليات التنمية في آن واحد . ومن المؤكد ان لجهود الوطنية المبذولة لتوقع الآثار السلبية الناجمة عن سياسات التنمية في اي من هذه المجالات والوقاية ضدها ، ستقدم للحفاظ على الإنواع اكثر كثيراً مما قدمه كل ما اتخذ في ا لسنوات ا لعشر الماضية من إجراءات لدعم إنشاء الحدائق ، وتشكيل دوريات الأحراج ووحدات مكافحة السرقة ، وغير ذلك من الأشكال التقليدية للحفاظ على الحياة البرية . وكان المؤتمر العالمي الثالث حول المتنزهات القومية الذي عقد في بالي بإندونيسيا ، في تشرين الأول/ اكتوبر ١٩٨٢ ، قد حمل هذه الرسالة من مدراء المناطق

---

(١) ماكنيلي وميلر ، مصدر سابق .

المحمية الى صناع السياسة في العالم ، مبيناً المساهمات العديدة التي تقدمها المناطق المحمية المدارة بأساليب حديثة في إدامة المجتمع البشري .

٦- العمل الدولي للمحافظة على أنواع النباتات القومية:

من الواضح ان الأنواع ومواردها الوراثية أيا كانت أصولها تقدم منافع لجميع البشر . فإنّ الموارد الوراثية البرية من المكسيك وأمريكا ا لوسطى تخدم حاجات مزارعي الذرة والمستهلكين على الصعيد العالمي . وفي حين تقع البلدان الرئيسية القائمة على زراعة الكاكاو في غرب افريقيا ، فإن الموارد الوراثية ، التي تعتمد عليها مزارع الكاكاو الكبيرة الحديثة في استمرار انتاجيتها ، توجد في غابات غرب الأمازون .

ويعتمد مزارعو البن وشاربو القهوة ، من أجل سلامة المحصول ، على توفر إمدادات دائمة من المادة الوراثية الجديدة من النباتات البرية التي تمت بصلة القربى الى البن والتي توجد أساساً في اثيوبيا . والبرازيل التي تزود مزارع المطاط الكبيرة في جنوب شرق آسيا بجينات المطاط البري تعتمد هي نفسها على إمدادات الجينات من مناطق مختلفة من العالم لاستدامة محاصيلها من قصب السكر وفول الصويا وغيرها من المحاصيل الرئيسة . وما لم يتم الوصول الى مصادر أجنبية للجينات الجديدة من عام الى آخر فإن بلدان أوروبا وأمريكا الشمالية سرعان ما ستجد انتاجها الزراعي قد أخذ في الانحدار .

وسينظر قريباً الى موارد الأرض الطبيعية من الأنواع والأنظمة البيئية الطبيعية باعتبارها أرصدة ينبغي الحفاظ عليها وإدارتها لخير الإنسانية جمعاء . وهذا سيضيف بالضرورة تحدي المحافظة على الأنواع الى جدول العمل السياسي الدولي .

وتكمن في صلب القضية حقيقة التضارب الذي غالباً ما يحدث بين المصلحة الاقتصادية صيرة المدى للبلدان المنفردة ، والمصلحة بعيدة المدى للتنمية المستديمة والمكاسب الاقتصادية التي يمكن ان يحصل عليها المجتمع الدولي عامة . لذلك يجب اعطاء الأعمال الرامية الى الحفاظ على التنوع الوراثي قوة دفع كبيرة باتجاه جعل حماية الأنواع البرية والأنظمة البيئية اكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية على المدى القريب وفي المدى البعيد على حد سواء . ويجب أن تؤمن للبلدان النامية حصة عادلة من الربح الاقتصادي الذي يتحقق من استخدام الجينات للأغراض التجارية .

بعض المبادرات الراهنة :

تجري حالياً تجربة عدد من الإجراءات الدولية ، لكنها محدودة النطاق ، وليست ناجحة إلا نجاحاً جزئياً ، وتثير ردود أفعال من حيث طبيعتها . فمنظمة التربية والعلوم والثقافة التابعة للأمم المتحدة ، اليونسكو تدير قاعدة للمعلومات حول المناطق الطبيعية والموارد الوراثية . ويقوم صندوق التراث العالمي التابع لها اداره حفنه من الانظمة البيئة الخاصة في انحاز العالم المختلفة ولكن بدعم من جميع هذه النشاطات لا تحصل إلا على ميزانيات صغيرة . وقد سعت منظمة اليونسكو الى اقامة نظام عالمي لاحتياطي المحيط الحياتي يمثل الأقاليم الحياتية البالغ عددها ٢٠٠ اقليم على الكرة الأرضية ، ويؤوي مجاميع من عينات الأنواع . ولكن لم يتم إنشاء سوى ثلث الاحتياطي المطلوب مع أن إقامة وإدارة الثلثين المتبقيين لن يكلفا اكثر من زهاء ١٥٠ مليون دولار سنوياً [١] .

وتضطلع وكالات تابعة للأمم المتحدة مثل : منظمة الأغذية والزراعة ، وبرنامج البيئة بإدارة برامج تُعنى بالأنواع المهددة والموارد الوراثية والأنظمة البيئية القائمة ، ولكن نشاطاتها المشتركة تبدو ضئيلة إزاء المتطلبات الكبيرة . ومن بين ا لوكالات القومية تحتل وكالة التنمية الدولية الأمريكية موقع الصدارة في إدراك قيمة الحفاظ على الأنواع ، وسوف يوفر التشريع الذي اصدره الكونغرس الأمريكي في عام ١٩٨٦ ما مقداره ٢,٥ مليون دولار سنوياً لهذا الغرض [٢] . وهنا ايضاً ينبغي اعتبار ذلك التفاتة هامة بالمقارنة بما انجزته الوكالات الثنائية حتى الأن ، ولكن ذلك يبدو تافهاً بالمقارنة بالحاجات والفرص المتاحة للعمل في هذا المجال .

وعمد الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة والموارد الطبيعية الذي يعمل في إطار من التعاون الوثيق مع برنامج البيئة التابع للأمم المتحدة ، وصندوق الحياة البرية العالمي ، والبنك الدولي ، ومختلف الوكالات الدولية لمعونة التقنية ، الى إقامة مركز مراقبة من أجل المحافظة على البيئة لتوفير البيانات حول الأنواع والأنظمة البيئية الى أي بقعةمن العالم بسرعة وسهولة . ويمكن لهذه الخدمات المتاحة امام الجميع ان تساعد على ضمان

---

(١) منظمة اليونسكو ، مجلس التنسيق الدولي للإنسان والمحيط الحياتي ، العدد ٥٨ ، (باريس : ١٩٨٥) .
(٢) رسالة الى إن . مايرز ، المستشار لشؤون البيئة والتنمية ، من عضو مجلس الشيوخ أو . روث (عن الحزب الجمهوري - ديلاوير) الكونغرس ، واشنطن ، دي سي .

تصميم المشاريع التنموية باطلاع تام على المعلومات المتاحة عن الأنواع والأنظمة البيئية التي قد تتأثر بذلك . . كما تتوفر معونة تقنية للبلدان والقطاعات والمنظمات الراغبة في إرساء قواعد بيانات محلية لاستخدماتها الخاصة .

وتميل المعضلات المتعلقة بالأنواع النباتية الى أن ينظر اليها من زاوية العلم ومناصرة المحافظة عوضاً من النظر اليها بوصفها مهمة رئيسية تتعلق بالاقتصاد والموارد . وهكذا تفتقر القضية الى الفاعلية السياسية .وكانت خطة العمل الخاصة بالغابات الاستوائية احدى المبادرات الهامة التي تحاول وضع مسألة المحافظة على البيئة في إطارها الصحيح على جدول أعمال التنمية الدولية ان هذا المجهود الذي تقوم بنسيقه منظمه الاغذية والزراعة يشارك فيه كل من البنك الدولي ، والاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة ، ومعهد موارد العالم ، وبرنامج التنمية التابع للأمم المتحدة الى جانب العديد من المؤسسات ا لمتعاونة الأخرى . ويقترح المجهود الذي يستند الى قاعدة واسعة إعداد مسوحات وخطط قومية للغابات وتشخيص المشاريع الجديدة ، وتوثيق التعاون بين وكالات المعونة التنموية العاملة في قطاع الغابات وزيادة تدفقات الموارد التقنية والمالية للأحراج ، والمجالات ذات الصلة مثل الملكيات الزراعية الصغيرة .

إن وضع المعايير والإجراءات المتعلقة بقضايا الموارد امر هام بقدر أهمية زيادة التمويل على الأقل ، وهناك سوابق لإرساء معايير كهذه : مؤتمر الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية ، ومؤمر الحفاظ على الجزر من أجل العلم ، وكلاهما يختص بحماية مناطق البيئة الأولية وأنواعها ومؤتمر التجارة الدولية بالأنواع المهددة . وهذه السوابق الثلاث تؤدي دوراً هاماً ، رغم أن السابقتين الأولى والثانية هما من الناحية الأساسية محاولات بذلت كرد فعل من أجل إقامة مأوى للأنواع النباتية فحسب .

وضع الأولويات:

ياتي في مقدمة الأولويات إدراك معضلة الأنواع الآخذه في الاختفاء ، والأنظمة البيئية المهددة على جداول الأعمال السياسية بوصفها قضية رئيسة تتعلق بالموارد . وكان الميثاق العالمي للطبيعة الذي أقرته الأمم المتحدة في تشرين الأول / اكتوبر ١٩٨٢ خطوة هامة نحو هذا الهدف .

وينبغي أن تتحرى الحكومات عن احتمال الاتفاق على معاهدة الأنواع التي ستكون مماثلة بروحها ونطاقها لمعاهدة قانون البحار وغيرها من الاتفاقيات الدولية التي

تعكس مبادئ الموارد العامة . وينبغي لمعاهدة الأنواع ، التي يمكن أن تكون مسودة يعدها الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة ، أن تطرح مفهوم الأنواع والتغير الوراثي بوصفهما تراثاً مشتركاً .

ولن تعني المسؤولية الجماعية عن التراث المشترك منح حقوق دولية جماعية في موارد معينة داخل البلدان . إذ ليس من الضروري ان يتدخل هذا التناول في مفاهيم السيادة القومية ، ولكنه سيعني ان البلدان المنفردة لن تترك بعد الآن للاعتماد على جهودها الذاتية المعزولة لحماية الأنواع داخل حدودها .

وستحتاج معاهدة كهذه الى الدعم بترتيب مالي يسنده المجتمع الدولي بهمة ونشاط . ومثل هذا الترتيب ، وهناك إمكانات متعددة له ، يجب ألا يسعى الى تأمين الحفاظ على الموارد الوراثية للجميع فحسب ، بل يكفل حصول البلدان ، التي تمتلك الكثير من هذه الموارد ، على حصة عادلة من المنافع والعوائد المتحققة من تطويرها . فمن شأن ذلك أن يشجع بدرجة كبيرة على الحفاظ على الأنواع . وقد يكون من هذه الترتيبات استحداث صندوق وصاية يمكن ان تساهم فيه جميع البلدان مع مساهمة البلدان الأكثر انتفاعاً باستخدام هذه الموارد في قسط مناسب . ويمكن لحكومات البلدان ذات الغابات الاستوائية ان تتلقى مبالغ تدفع لها من أجل دعم المحافظة على مناطق محددة من الغابات مع ازدياد او تناقص هذه المبالغ حسب درجة الحفاظ على الغابات وحمايتها [1] .

إن المبالغ المطلوبة لغرض المحافظة الفعّالة مبالغ كبيرة . فاحتياجات المحافظة على الغابات الاستوائية وحدها وفق النمط التقليدي تتطلب اعتمادات تبلغ ١٧٠ مليون دولار سنوياً مدة خمس سنوات على أقل تقدير ٢٣ ٪[2] . ولكن شبكة المناطق المحمية التي سيحتاجها العالم بحلول عام ٢٠٥٠ يجب ان تشمل مناطق اوسع كثيراً ، تحاط بدرجة ما من الحماية ، وقدر عال من المرونة في أساليب الإدارة . [3]

---

(١) آر . أي . سيدجو ، إفادة أمام اللجنة الفرعية لحقوق الإنسان والمنظمات الدولية ، لجنة الشؤون الخارجية ، مجلس النواب الأمريكي ، ١٢ ايلول / سبتمبر ١٩٨٤ .

(٢) القوة الدولية للمهمات الخاصة ، الغابات الاستوائية : دعوة الى العمل (واشنطن دي سي : معهد الموارد العالمية ، ١٩٨٥) .

(٣) آر إل بيترز و جي . دي . اس . دارلنغ ، (مؤشر الدفيئة والاحتياطات الطبيعية) ، البيولوجيا ، المجلد ٣٥ ، ص ٧٠٧ - ٧١٧ ، ١٩٨٠ .

كما ستكون هناك حاجة الى مزيد من الاعتمادات لنشاطات المحافظة خارج المناطق المحمية مثل : إدارة الحياة البرية ، ومناطق التنمية البيئية ، وحملات التوعية ، وما إلى ذلك . ومن المعالجات الأخرى الأقل كلفة الحفاظ على احتياطات الجينات البرية ذات الأهمية الخاصة بإقامة مناطق محافظة على الجينات في البلدان التي حبتها الطبيعة بثروات بيولوجية . ويمكن انجاز الكثير من هذا العمل عن طريق مجموعات أهلية وغيرها من الوسائل غير الحكومية .

وينبغي على وكالات التنمية الدولية مثل المصرف الدولي وغيره من مصارف التسليف الكبيرة ، ووكالات الأمم المتحدة ، والوكالات الثنائية أن تولي اهتماماً شاملاً ومطرداً قضايا وفرص المحافظة على الأنواع . وعلى الرغم من كبر حجم التجارة الدولية بالحياة البرية ومنتجاتها فقد جرى حتى الآن بصفة عامة تجاهل القيم الاقتصادية التي ينطوي عليها التغير الوراثي والعمليات البيئية . وتشتمل الإجراءات الممكنة على تحليلات لآثار المشاريع التنموية في البيئة مع منح اهتمام خاص بمحيطات الأنواع وانظمة تدعيم الحياة ، وتشخيص المواقع الحاسمة ذات الحشود الاستثنائية من الأنواع التي تتسم بمستويات استثنائية من التوطين ، وتواجه درجات استثينائية من الخطر ، وتوفير فرص خاصة لربط الحفاظ على الأنواع بالمعونة التنموية .

٧- آفاق العمل القومي :

من الضروري ، كما اشير سابقاً ، أن تعتمد الحكومات تناولاً يستند الى توقع الآثار الناجمة عن سياساتها في قطاعات عديدة ، والتحر ؛ لمنع النتائج غير المرغوب فيها . وينبغي ان تعيد النظر بالبرامج الخاصة . في مجالات مثل الزراعة والأحراج والمستوطنات التي تعمل على الإضرار بمحيطات الأنواع وتدميرها ، وينبغي أن تحدد الحكومات العدد الإضافي المطلوب من المناطق المحمية وخصوصاً من منظور الكيفية التي يمكن بها لماطق كهذه المساهمة في تحقيق اهداف التنمية القومية ، وتوفير المزيد من الحماية لاحتياطات الجينات (مثلاً الأنواع الأولية التي تجري المحافظة عليها) التي قد لا يمكن الحفاظ عليها عبر المناطق المحمية التقليدية .

ومن الضروري ، اضافة الى ذلك ، أن تقوم الحكومات بتعزيز وتوسيع

الاستراتيجيات القائمة . وتتضمن الاحتياجات الملحة تحسين إدارة الحياة البرية والمناطق المحمية ، وإقامة المزيد من المناطق المحمية من النمط غير التقليدي (مثل المحطات البيئية التي أثبتت نجاحها بقدر معقول في البرازيل) ، والمزيد من تربية الحيوانات المعرضة للقنص والأنواع الأخرى (مثل مشاريع تربية التماسيح في الهند وبابوا (غينيا الجديدة) وتايلاند وزيمبابوي) ، والمزيد من التشجيع للسياحة التي تستند الى الحياة البرية واتخاذ إجراءات أشد صرامة ضد السرقة (على الرغم من أن السرقة تهدد عدداً قليلاً نسبياً من الأنواع بالمقارنة بالأعداد الكبيرة المهددة نتيجة فقدان محيطها) . ويمكن لاستراتيجيات المحافظة الوطنية ، كتلك التي اعدت فيما يربو على ٢٥ بلداً ، أن تكون أدوات هامة لتنسيق برامج المحافظة والتنمية .

ومن الاجراءات الأخرى التي يمكن أن تتخذها الحكومات لمواجهة أزمة اختفاء الأنواع ، إذا ما أدركت أن ذلك يشكل تحدياً كبيراً فيما يتعلق بالموارد والتنمية ، مراعاتها لمتطلبات وفرص المحافظة على الأنواع في تخطيط استثمار الأرض ، وإدراج مخزوناتها من الموارد الوراثية في أنظمة المحاسبة القومية بشكل لا يقبل اللبس . ويمكن ان يترتب على ذلك استحداث نظام لحساب الموارد الطبيعية يولي الأنواع اهتماماً خاصاً بوصفها موارد ذات قيمة عالية ، ولكنها لا تقدر حق قدرها . وأخيراً ينبغي ان تقوم الحكومات بدعم وتوسيع برامج التربية العامة بما يكفل لمسألة الأنواع ان تنال الاهتمام الذي تستحقه من السكان بأسرهم .

إن لدى كل بلد موارد محدودة تحت تصرفه للتعامل مع اولويات المحافظة . وتكمن المعضلة في كيفية استخدام هذه الموارد بأكثر الطرائق فاعلية . ويمكن للتعاون مع البلدان المجاورة التي تشاطره الأنواع والأنظمة البيئية ان يساعد في تنسيق البرامج ، وتقاسم النفقات المترتبة على المبادرات ا لإقليمية . فالجهود الرامية الى انقاذ أنواع بعينها بشكل خاص لن تكون ممكنة إلا لعدد قليل نسبياً من الأنواع الأكثر روعة أو الأكثر أهمية . ومن الضروري أن يرسم المخططون استراتيجيات المحافظة على نحو اصطفائي بصورة مضطردة قدر الإمكان على الرغم من صعوبة القيام بمثل هذا لعمل . إذ ما من احد يريد ان يرى احتمال أن تصبح أنواع مهددة بالبقاء في طي النسيان . ولكن طالما تم تحديد الخيارات ، ولو عن غير قصد ، فإنها يجب أن تحدد بعناية اصطفائية تأخذ في الاعتبار اثر انقراض نوع من الأنواع في المحيط الحياتي بعامة ، أو في سلامة نظام بيئي ما .

ولكن على الرغم من أن الجهود العام يمكن أن يركز على عدد قليل من الأنواع إلا أن جميع الأنواع هخامة وتستحق قدراً من الاهتمام . ويمكن لذلك أن يأخذ هذا الجهود العام شكل قروض ضريبية للمزارعين ، الذين يبدون استعداداً للحفاظ على أنواع أولية من النباتات الزراعية ، يعمل على إنهاء الحوافز اللتي تقدم لإزالة الأحراج البكر ، وتشجيع النمسعى البحثي للجامعات المحلية ، وقيام المؤسسات القومية بحصر انواع النباتات والحيوانات المحلية وتوثيقها في جداول بيانات أساسية .

٨- الحاجة للعمل :

ثمة دلائل عديدة تشير الى فقدان الأنواع وأنظمتها البيئية أخذ يحتل اهتماماً جدياً بوصفة ظاهرة ذات مدلولات عملية للناس في أنحاء العالم كافة ، الآن وللأجيال المقبلة .

ويمكن تبين ازدياد اهتمام الرأي العام مؤخراً من خلال تطورات مثل تنامي أندية الحياة البرية في كينيا ، التي يربو عددها الآن على ١٥٠٠ ناد مدرسي ، تضم زهاء مائة ألف عضو[١] . وحدث تطور موازٍ في الاهتمام التربوي بالمحافظة على البيئة في زامبيا . وفي اندونيسيا انضوت ٤٠٠ مجموعة من مجموعات المحافظة غعلى البيئة تحت لواء منتدى البيئة الأندونيسي ، وهو منتدى يتمتع بنفوذ سياسي كبير[٢] . وفي الولايات المتحدة بلغ عدد أعضاء (جمعية أوديون) ٣٨٥ الف عضو في عام ١٩٨٥ [٣] . وفي الاتحاد السوفييتي تضم اندية الطبيعة اكثر من ٣٥ مليون عضو[٤] . وتشير هذه كلها الى أن الرأي العام قد أخذ يسبغ على الطبيعة قيمة تتعدى الأحكام الاقتصادية الاعتيادية .

---

(١) أندية الحياة البرية في كينيا (كراس) أيد ولسن ، المكتب الإقليمي لشرق ووسط افريقيا التابع لصندوق الحياة البرية العالمي ، مكاتبه شخصية ، ٣ شباط / فبراير ١٩٨٧ .

(٢) مركز الدراسات البيئة ، المنظمات غير الحكومية لشؤون البيئة في البلدان النامية (كوبنهاجن : ١٩٨٥) .

(٣) عدد اعضاء من منشور أوديون في مطبوعات ايرليش (نيويورك : آر . اتش . باوكر ، ١٩٨٥) .

(٤) البروفسور يازان ، نائب الرئيس والمستشار الإقليمي للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة ، نشرة الاتحاد ، المجلد ١٧ ، الأعداد ٧-٩ .

واستجابة لهذا الاهتمام الشعبي أخذت الحكومات في التحرك من أجل مساعدة الأنواع المهددة داخل حدودها ولا سيما إقامة مناطق محمية إضافية . فاليوم تزيد المساحة الإجمالية لشبكة المناطق المحمية في العالم على أربعة ملايين كيلومتر مربع ، أو ما يعادل على وجه التقريب مساحة اغلبية بلدان اوروبا الغربية مجتمعة او ضعف مساحة اندونيسيا . ومن حيث التغطية القارية بلغت مساحة المناطق المحمية في اوروبا (خارج الاتحاد السوفيتي) ٣,٩ ٪ من أراضيها بحلول عام ١٩٨٥ ، وفي الاتحاد السوفيتي ٢,٥ ٪ ، وفي امريكا الشمالية ٨,١ ٪ وفي امريكا الجنوبية ٦,١ ٪ ، وفي افريقيا ٦,٥٪ ، وفي آسيا (خارج الاتحاد السوفيتي) واستراليا ٤,٣ ٪ لكل منهما .[١]

ومنذ عام ١٩٧٠ اتسعت شبكات المناطق المحمية من حيث المساحة بنسبة تزيد على ٨٠ ٪ ، ويقع زهاء ثلثيها في العالم الثالث . ولكن ما زال يتعين القيام بالمزيد . إذ يرى المختصون بالإجماع ان من الضروري زيادة إجمالي مساحة المناطق المحمية ثلاث مرات على الأقل إذا ما أريد لها أن تشكل عينة ممثلة لأنظمة الأرض البيئية[٢] .

وما زال في الوقت متسع لانقاذ الأنواع وأنظمتها البيئية . إن ذلك من المستلزمات التي لا غنى عنها للتنمية المستديمة . ولن تغفر الأجيال المقبلة لنا تخلفنا عن القيام بذلك .

---

(١) قائمة بالمتنزهات الوطنية والمواطن المكافئة (الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة : ١٩٨٥) .
(٢) ماكنيلي وميلر ، مصدر سابق .

الفصل الخامس

التنوع الحيوي في الأردن

أ- التنوع النباتي.

ب- التنوع الحيواني.

مقدمة:

وحتى تكتمل دراستنا في الجغرافية الحيوية . ارى لزاماً عليّ القاء الضوء على الوضع الحيوي في الأردن بلدنا العزيز ، واهدف من وراء ذلك الى إبراز الصورة الحيوية والتنوع الحيوي النباتي والحيواني وكذلك السيئات التي تعيش فيها هذه النباتات والحيوانات ، وتركيز الأضواء على انواعها ودق ناقوس الخطر لمنع انقراض انواع جديدة منها ، ولفت النظر الى المؤسسات الرسمية والأهلية التي تعمل جاهدة لحماية الطبيعة في الأردن والشد على يدها ودعمها لأنها تعمل في اتجاهين :

الأول : الحفاظ على ما هو موجود من كائنات حية نباتية وحيوانية من خلال العديد من المحميات المنتشرة في الأردن .

الثاني : محاولة اعادة ا لحياة لانواع انقرضت من الأردن مثل بقرة المها وغيرها وجلبها من مناطق نائية بعيدة الى بيئتها الأصلية في الأردن .

وتشمل الدراسة الجانبان الحيويان في الأردن وهما التنوع الحيوي النباتي وهي في الأصل دراسة من اعداد كلا من الدكتور داود العيسى والدكتورة سوسن العوران والتنوع الحيوي الحيواني وهي في الأصل دراسة من اعداد الدكتور احمد الديسي والدكتور راتب العوران وصدرتا في كتاب موارد الأرض نحو الاستخدام الأمثل صادر عن المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا عام ١٩٩٥ . وهما من افضل الدراسات المتخصصة في هذا المجال .

التنوع الحيوي النباتي في الأردن [1]

التنوع البيولوجي النباتي في الأردن يقصد به مجموع النباتات البرية التي تعيش ضمن حدود المملكة الأردنية الهاشمية ، وهذه النباتات تختلف حسب تقسيماتها العلمية ان كانت نباتات زهرية او لا زهرية او نباتات جرثومية أو طحالب أو حزازيات او غيرها .

وقد تقسم النباتات حسب توزيعاتها الطبيعية الى نباتات جبلية او صحراوية او غيرها . وكما نلاحظ فإن التقسيم يعتمد على النظرة البيئية والظروف الملائمة للنمو لكل نوع من هذه الأنواع .

ويمكن أن ينظر الى النباتات وتقسيماتها من خلال استعمالاتها المختلفة ، من حيث كونها نباتات طبية أو نباتات زهرية أو أصول وراثية أو اشجار نافعة او شجيرات أو حشائش تسبب امراض الحساسية او نباتات سامة او غيرها . وعليه ، فإن النظرة العلمية لاستعمالات النباتات الطبيعية ودراستها دراسة علمية تختلف اختلافاً كبيراً . فعالم التصنيف ينظر الى توزيع النباتات الموجودة في منطقة ما وتقسيماتها وأنواعها ، والنباتات المستوطنة والنادرة والمهددة بالإنقراض . وعالم الفسيولوجيا ينظر الى كيفية تكيّف هذه النباتات مع ظروفها ، وما هي طرق العمليات الحيوية التي تميز نبات عن آخر . وعالم التطور ينظر الى التراكيب وأهميتها في كيفية تعايش وتأقلم هذا النبات مع ظروفه . وعالم التشريح يستطيع ان يربط التراكيب الداخلية لنبات مع وظائفه وظروفه البيئية . وعليه فإن لنباتات استعمالات ودراسات مختلفة ، وأقل شيء يمكن قوله ان النباتات هي الأساس في النظام البيئي الحيوي على الكرة الأرضية ، سواء كانت نظاماً بيئياً على اليابسة أو نظاماً مائياً في المياه العذبة أو نظاماً بيئياً في المياه المالحة ، لأن النباتات هي العنصر الأساسي القادر على تثبيت الطاقة ونقلها في السلسلة الغذائية والهرم الغذائي ككل .

لأهمية ما ورد ذكره يجب علينا ان نفهم التنوع البيولوجي النباتي في بلادنا وننظر اليه نظرة جدية شاملة لأن النظام البيئي وحدة متكاملة لا يجوز ان ننظر الى ركن منه ونهمل أركاناً أخرى .

---

(١) د . داود العيسوي ، د . سوسن العوران ، موارد الارض نحو استخدام امثل ، المجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا ١٩٩٥ ، المجلد الخامس ، الاوراق العلمية البيئية ص٥ - ص ٢٠ .

النظم البيئية في الأردن:

١/٢ أنواع النظم البيئية :

لقد تم دراسة النظم البيئية في الأردن بشكل عام من قبل العديد من العلماء ، وكـان من أبرز هذه الدراسـات (Al-Eisawi, 1985; Kasapligil, 1956; Long, 1957; Zohary, 1962 & 1973) ، وقـد اخـتلفت هذه الدراسـات في رؤيتـهـا وتقسيماتها البيئية ، وكان بالامكان اعتماد أربع مناطق حيوية جغرافية كما يلي : (انظر شكل (١٣) :

أ- منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط Mediterranean .

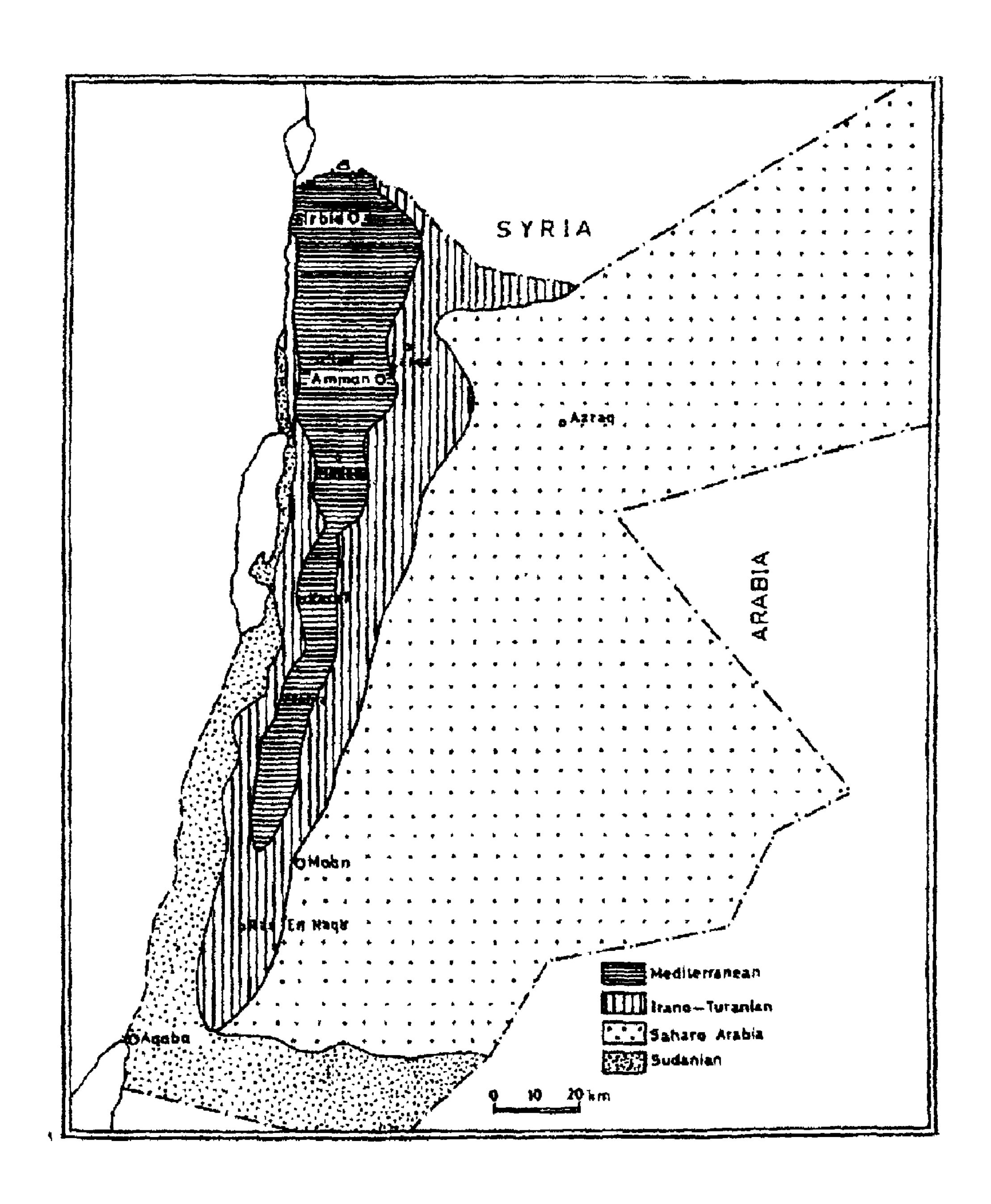
ب- منطقة السهوب او الشفا Irano- Turanian .

جـ- منطقة البادية الأردنية او ما يعرف بالصحراء الشرقية أو الصحراء السورية Saharo-Arabian .

د- المنطقة الاستوائية او السودانية Tropical (Sudanian) .

الخريطة (١٣)

Showing four biogeographical regions in Jordan



وحيث ان جميع هذه المناطق تجتمع في دولة مثل الأردن ، وبمساحة لا تزيد عن ٨٩,٥ الف كم٢ ، فإن ذلك قد أدى الى تنوع بيولوجي كبير ، واختلاف في توزيع النباتات واعدادها . مما يجعل الأردن من اكثر البلدان غنى وتنوعاً في الحياة النباتية مقارنة بمساحة العديد من الدول الأخرى في العالم .

ويمكن تقسيم الأردن الى نظم بيئية مختلفة :

أ . نظم بيئية جافة :

١ . غابات .

٢ . نظم بيئية جبلية .

٣ . نظم بيئية صحراوية .

٤ . نظم بيئية استوائية .

٥ . نظم بيئية ملحية .

٦ . نظم الكثبان الرملية .

ب. نظم بيئية مائية :

١ . النظم البيئية التي توجد على مجاري المياه العذبة مثل الأنهار والأودية .

٢ . النظم البيئية الملحية كما هوا لحال في الواحات مثل واحة الأزرق ، والتي يوجد فيها نظم بيئية مائية عذبة ونظم بيئية مائية ملحية (Al- Eisawi, 1995) .

٣ . النظم البيئية البحرية . وهي إما أن تعيش في المناطق ذات الملوحة العالية مثل منطقة البحر الميت . أو نباتات زهرية وأخرى طحلبية وتعيش داخل البحر كتلك التي نمو في خليج العقبة (Wahbeh and Al-Eisawi, 1985) .

٢/٢ أنواع الغطاء النباتي :

لقد تم دراسة الغطاء النباتي في الأردن من قبل عدد من الباحثين ، وكانت

الدراسات المتعلقة بالنظم البيئية في مجملها تهتم بأنواع الغطاء النباتي كتلك التي تم ذكرها سابقاً مثل :

(Al- Eisawi, 1985; Baierle, 1993; Kasapligil, 1956; Long, 1956; Shrkas, 1994; Zohary, 1962 & 1973)

وقد تقدم العيسوي (١٩٨٥) بخارطة جديدة للتوزيع النباتي في الأردن وتقسيم جديد لأنواع الغطاء النباتي الرئيسية وتم اعتمادها هذا التقسيم في الأطلس الأردني وغيره من المراجع ، وفي هذه الدراسة تم اعتماد ثلاث عشرة نوعاً من انواع الغطاء النباتي كما يلي :

أ . غابات صنوبرية Aleppo Pine Forest .

ب . غابات بلوط نفضية (متساقطة الأوراق) Deciduous Oak Forest .

جـ . غابات سنديان مستديمة الخضرة Evergreen Oak Forest .

د . غابات العرعر Juniper Forest .

هـ . غطاء حوض البحر الأبيض المتوسط الخالي من الغابات Mediterranean Non-forest Megetation .

و . نباتات الشف أو السهوب Irano-Turranian Veg. .

ز . نباتات الحماد Hammada Veg.

ح . غطاء نباتي ا ستوائي Tropical Veg.

ط . غطاء نباتي من نوع السنط والنوع الصخري Acacia and Rocky Veg.

ي . غطاء الكثبان الرملية Sand Dune Veg.

ك . الغطاء النباتي الملحي Saline Vèg. (Halophytic Veg)

ل . الغطاء النباتي المائي Water (Hydrophilic Veg.)

م . القيعان Mudfats

ويمكن تقسيم كل مجموعة منها الى مجموعات اصغر حسب تنوع النباتات فيها . فمثلاً منطقة واحة الأزرق مع انها تقع في منطقة الصحراء الشرقية إلا أنه يوجد فيها :

١ . نباتات مائية عذبة .

٢ . نباتات مائية مالحة .

٣ . نباتات جافة .

٤ . نباتات جافة على حواف القيعان .

٥ . نباتات نجيلية .

وهكذا فإن منطقة أخرى كمنطقة وادي عربة ، يوجد فيها :

١ . نباتات استوائية .

٢ . كثبان رملية .

٣ . نباتات السنط .

٣/٢ الوضع الراهن للنظم البيئية الأردنية :

يمكن النظر الى الوضع الراهن للنظم البيئية في الأردن ، من الناحية العلمية والعملية التقييمية من زاويتين مختلفتين كما يلي :

أ . تقييم الوضع الراهن للنظم البيئية :

في الأمور العلمية عامة والتي تتصل بإعطاء الحقائق خاصة يجب ان لا نخجل من قول الحقيقة ، مع انها قد تكون ذات صدى غير مقبول من قبل البعض منا . وعلى أية حال فإن النظم البيئية على اختلاف انواعها تتعرض لاستنزاف لمواردها الطبيعية ، أو أنها تتعرض للتلوث والدمار نتيجة الاستعمال غير الأمثل ، والذي لا يهتم بالديومة لتلك النظم البيئية . وحتى نستطيع وضع التقييم في اطاره فلا بد لنا من استعراض سريع لبعض النظم البيئية التي سبق وأن ذكرناها :

١. النظم البيئية الجبلية:

وهنا نتحدث عن مساحة تتراوح ما بين٨-١٠٪ من مساحة الأردن . وهذه المساحة تمثل منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط من المناطق الجغرافية الأربعة الموجودة في الأردن . وأهم ما يميز هذه المنطقة بأنها أكثر المناطق خصوبة وانتاجاً ، ففيها التربة الحمراء والتربة الصفراء المستعملة في الزراعة الشتوية للحبوب والفواكه وغيرها ، والتي تعتمد على ماء المطر . لأنها تتميز بسقوط أعلى نسب من الأمطار تتراوح ما بين ٣٠٠ - ٦٠٠ ملم ، اضافة الى كميات الثلوج التي تسقط سنوياً .

ونتيجة للظروف الطبيعية لهذه المنطقة فإنها تحتوي على الغطاء النباتي الأمثل وهو الغابات الطبيعية ، ومع الأسف فإذا حاولنا معرفة مساحة الغابات الطبيعية في الأردن ، والغابات التي زرعها الانسان فإننا نجد بأنها تقل عن نسبة ١ ٪ وهذه النسبة متدنية جداً . ويمكن القول بأن الغابات قد عانت ولا زالت تعاني من هجمة شرسة لاستغلالها من قبل الانسان ، خصوصاً في الآونة الأخيرة . وذلك من اجل استغلالها في الزراعة أو في انشاء المستوطنات البشرية في صورة توسع للمدن والقرى . ويكفي القول بأن ٩٥٪ من سكان الأردن يعيشون فقط في مساحة ٥ ٪ من الأردن ، و ٥ ٪ من السكان يعيشون في ٩٥ ٪ من المساحة الكلية (Al-Eisawi, 1994) .

وعليه ، فإن النظم الجبلية تعاني بشدة من كثرة الاستغلال من قبل الانسان ، ونتيجة لكسر الغابات في الجبال فإن مجاميع كثيرة من الأنواع النباتية والحيوانية قد اندثرت أو أصبحت مهددة بالإنقراض ويمكن القول انه يوجد بالأردن ٢٤ نوع من نبات الأوركيد حيث أن جميع هذه الأنواع مهددة بالانقراض بل أن بعض انواعها قد انقرض فعلاً لأنها تعيش تحت الغابات . ونتيجة لكسر الغابات فإن الكثير من الأنواع قد اندثر نتيجة لاندثار موائلها . ويكفي القول بأن مساحات كاملة من الغابات في جنوب الأردن قد تم تدميرها بالكامل ، كالمنطقة الواقعة ما بين الحافة الجنوبية لوادي الموجب (جبال شيحان حتى الرشادية شمال الطفيلة) ، حيث لا يوجد فيها اي نوع من الغابات (Oran et al., 1995) . وكذلك الحال فإن المنطقة الواقعة ما بين الشوبك وحتى رأس النقب لا يوجد فيها غابات مع ان هناك مؤشرات واضحة لوجود غابات في تلك المنطقة ما زالت شواهد حتى يومنا هذا .

ب . النظم البيئية الصحراوية وغير الصحراوية :

ان ما تم ذكره عن النظم الجبلية ينطبق على كثير من النظم الأخرى ، وخصوصاً الاستوائية والصحراوية ، حيث ان معظم الأراضي الصحراوية قد تعرضت للتدمير نتيجة لسلوك الانسان ، وحرث الأرض والزراعة غير المبررة في منطقة قد لا تصلح للزراعة أصلاً . بل يجب ان نتركها كمراعي طبيعية بدل حرثها وذروا تربتها نتيجة للانجراف وتعرضها لظروف التصحر التي لا رجعة فيها .

تتميز النظم البيئية الصحراوية وشبه الصحراوية في الأردن بقلة الأمطار ، حيث تتراوح كمية الأمطار ما بين ٢٥٠-٥٠ ملم في السنة . وهذا يعني ان هذه النظم البيئية هي نظم بيئية حساسة وهشة . ومع ذلك فإن هذه النظم تتعرض وفي الأردن بالذات الى هجمة شرسة من قبل الانسان . حيث يتم تدمير هذه النظم بصورة كبيرة تؤدي الى القلق ، وينتج عن ذلك إزالة الغطاء النباتي الأولي ولا سيما الشجيرات المهمة من الناحية الرعوية وتفتيت التربة ، وينتج عن ذلك انجراف التربة نتيجة للعوامل الجوية المختلفة . ويمكن تلخيص اسباب تدمير التنوع البيولوجي والبيئة بما يلي :

١ . حرث الأراضي من أجل الملكية .

٢ . حرث الأراضي الهامشية لزراعة الحبوب وبالذات الشعير قليل الانتاج .

٣ . الرعي الجائر .

٤ . ا لممارسات الزراعية المختلفة في المناطق التي تتوفر فيها المياه ، مما يؤدي الى تغيير شيوع النباتات ، وغزو الأعشاب الضارة وتغيير التوازن البيئي .

٥ . الحركة العشوائية للآليات في المنطقة .

وينتج عن كل ذلك تغيير لا رجعة فيه لهذه النظم ، وبالتالي تدمير تام للنظم البيئية والمراعي الطبيعية في تلك المناطق ، الهامة جداً في تربية الثروة الحيوانية .

جـ . النظم البيئية الاستوائية :

تتواجد هذه النظم البيئية في وادي الأردن والبحر الميت ووادي عربة . وتمتاز

بوجودها في منطقة منخفضةعن سطح البحر ، ذات درجات حرارة عالية وأمطار قليلة جداً لا تزيد في حدها الأعلى عن ١٠٠ملم .

ولكن قرب هذه النباتات من مستوى الماء الأرضي ، ادى الى نمو نباتات تصل في كثافتها مستوى الغابات شبه الاستوائية ، والتي يسودها العديد من الأشجار المهمة مثل شجرة السنط .Acacia sp ، النبق (الدوم) .Ziziphus s العشير Calotropis procera ، الزقوم Balanites aegyptiaca وغيرها . ويعتبر الكثير من هذه النباتات في حكم النادر جداً او المهدد بالانقراض في الأردن . وقد استغل الانسان في الأردن عبر العصور ولا سيما في العقود الخمسة الأخيرة هذا النظام البيئي لزراعة الخضار لا سيما محصول البندورة ، الفلفل ، الباذنجان والموز . وهذا النظام من الزراعة قد أدى الى تدمير الغطاء النباتي الطبيعي ، وتغيير التوازن البيئي في تلك المنطقة وغزو ا لكثير من الأعشاب الضارة .

د . الدراسات العلمية والعملية المتعلقة بتقييم النظم البيئية :

لقد اصبح من الضروري وخصوصاً مع التقدم العمراني والصناعي الهائل في الأردن وعلى حساب المساحة المغطاة بالتنوع البيولوجي ، دراسة علمية وعملية للنظم البيئية وتأثرها بهذا النشاط . وقد حصل وأن دمرت بعض النظم البيئية في السابق تدميراً كاملاً ، نتيجة لنشاط الانسان ونتيجة لانشاء سكة حديد الحجاز . حيث تم تدمير معظم الغابات في جنوب الأردن ، في المنطقة الممتدة ما بين الطفيلة والشوبك الى رأس النقب ، وذلك لاستغلال هذه الغابات في ا نتاج الوقود لتسيير الخط الحديدي .

وفي الوقت الحاضر ومع توفر الآلات الحديثة فإن تدمير ا لنظم البيئية يتم بسرعة مذهلة ، وخصوصاً إذا ما أخذنا بعين الاعتبار الزيادة السكانية الهائلة في الأردن ، حيث تمت زيادة عدد سكان الأردن خلال الخمسين عاماً الأخيرة ، حتى بلغت أضعافها ، فالتقديرات السكانية سنة ١٩٤٥ للأردن كانت لا تزيد عن ٤٠٠ الف نسمة ، وعدد السكان في العالم ١٩٩٥ اصبح لا يزيد عن ٤ ملايين نسمة . وقد توازنت هذه الزيادة في عدد السكان مع زيادة استغلال اللمساحات الطبيعية المغطاة

بالتنوع البيولوجي ، مما أدى ذلك الى زيادة رقعة المساحات الزراعية على حساب الغابات والتنوع البيولوجي ، وكذلك الحال زيادة المدن والتجمعات السكانية .

ومع كل ما ذكر ، فإن الدراسات المتعلقة بتأثر النظم البيئية والتنوع البيولوجي ، تعتبر قليلة ولا تزيد أعدادها عن العشرات في أحسن تقدير . ومعظم هذه الدراسات أجريت على نظم بيئية خارجة عن نطاق التوسع العمراني والزراعي المذكورين .

والمراكز التي تقوم بالبحث العلمي هي مراكز غالباً تتصل بالجامعات الأردنية وبعض مراكز البحث الوطنية او الجمعيات الطوعية . ومن هذه الدراسات (Al-Eisawi, 1995; Al-Eisawi and Hatough, 1987; Hatough et al,. 1986) والجمعية الملكية لحماية الطبيعة Dana Project ، وقد قام به مجموعة من الباحثين معظمهم من الجامعات الأردنية ، ولا زلنا بحاجة ماسة الى دراسات تقييمية للنظم البيئية .

٤/٢ اقتراحات لحماية النظم البيئية :

لقد تعرفنا فيما ورد ذكره على نبذة مختصرة جداً من الوضع الراهن للنظم البيئية في الأردن ويمكننا القول ببساطة اننا بحاجة الى نقلة نوعية سريعة لتدارك الأخطار التي تهدد النظم البيئية المختلفة قبل فوات الأوان . وذهاب العديد من أنواع التنوع البيولوجي واندثارها . ونستطيع القول بأن الاقتراحات التالية يمكن ذكرها لحماية التنوع البيولوجي :

أ . عمل دراسات مستفيضة لمعرفة ومسح ما هو موجود من نباتات في كل منطقة وفي كل نظام بيئي .

ب . تحليل التنوع البيولوجي الموجود ووضع دراسات مفصلة لوضع النظم البيئية المختلفة .

جـ . تبيان ماهي الأنواع الموجودة في النظم البيئية ، وتحليلها لمعرفة وضعها فيما ان كانت مهددة بالانقراض أو نادرة او مستوطنة .

د . اقتراح ما يمكن عمله لحماية الأنواع النادرة ، أو وضع البرامج لاكثارها بالطرق التقليدية او غير التقليدية .

هـ . اقتراح خطط محددة للمحافظة على النظم البيئية .

و . اقتراح خطط زمنية واضحة لمراقبة التغيرات المختلفة في النظم البيئية وتقييم وضعها من حيث التحسن أو التدهور أو غيرها .

ز . العمل على انشاء مسيجات أو محميات محددة لحماية معظم النظم البيئية او الموائل التي تعيش فيها بعض الأنواع النادرة والمهددة بالانقراض .

ح . عمل برامج توعية علمية وهادفة من أجل تعريف المواطن على أهمية التنوع البيولوجي وكيفية المحافظة عليه وعلى النظم البيئية .

ط . اصدار النشرات العلمية المتخصصة والكتب الملونة ان كانت ذات طبيعة محددة ، أو على نطاق واسع .

ي . تشجيع البحث العلمي والباحثين في المراكز العلمية المختلفة ، وايجاد الدعم المادي اللازم .

ك . اعداد وتدريب الكوادر الفنية المدربة للقيام بمختلف المهام العلمية المطلوبة .

١/٣ . نباتات الأردن :

المقصود بنباتات الأردن هو مجموع اعداد انواع واجناس وعائلات النباتات التي تعيش ضمن حدود الأردن وفي النظم البيئية المختلفة . ونعني أيضاً بنباتات الأردن مجموع النباتات الزهرية واللازهرية ، الطحالب ، الحزازيات ، السرخسيات ، الفطريات والأشنات . ونعني أيضاً النباتات المائية وتلك التي تعيش على اليابسة . وهل يعني التعريف بأن النباتات التي تنمو في الأردن هي النباتات البرية ام النباتات المنزرعة؟ ! . في العادة المقصود بهذا التعريف هو فقط النباتات البرية ، وقد يؤخذ بالحسبان في بعض الأحيان مجموع النباتات ا لمنزرعة والتي تأقلمت مع الظروف البيئية المحلية او التي تم انتخابها كسلالات ملائمة للظروف المحلية .

وفي هذه ا لحالة قد نخرج قليلاً عن التعريف المحدد للتنوع البيولوجي حيث ان الكثيرين يعتبرون بأن النباتات المنزرعة والسلالات المستنبطة كجزء من الثروة للتنوع الحيوي .

٢/٣ تحليلات الأنواع الموجودة في الأردن :

يقدر عدد النباتات البرية الوعائية بأرقام تتراوح ما بين ٢٤٠٠ - ٢٥٠٠ ، والسبب في عـدم تحـديد الأنواع برقم ثابت هو اكـتـشـاف انواع جـديدة مع زيادة الدراسـات والمسوحات . فقد تم اكتشاف حوالي ٢٠٠ نوع اضافة الى ما تم ذكره في اقئمة نباتات الأردن التي نشرت (العيسوي ، ١٩٨٢) ولا زالت تسجيلات نباتات قائمة .

اما بالنسبة لأعداد الطحالب والفطريات والحزازيات (El- Oqlah et al., 1988) والأشنات ، فالدراسات المتعلقة به قليلة نوعاً ما ولا زالت تحتاج الى جهد كبير في هذا المجال ، وفي نفس الوقت لا يتوفر مجاميع نباتية لهذه الأنواع بكميات كافية ومعرفة تعريفاً حسب الأصول .

بالنسبة للمجاميع او ما يسمى بالمتاحف او المعاشب (Herbaria) فيمكن القول بأنه قـد تم البـدء بجمع نباتات في الأردن منذ سنة ١٩٧١ واستمر الجمع حتى يومنا هذا . وعليه فإن اكبر مجموعة من النباتات تتواجد في كلية العلوم/ الجامعة الأردنية ، وهي حوالي ٦٠ الف عينة . وهي تمثل المتحف الوطني في الأردن حيث ان هذه المجموعة تمثل حوالي ٩٥ ٪ من مجموع النباتات المسجلة في الأردن والمجموعة بوضع جيد ، ولكنها تحتاج الى فنيين وامكانات مادية للمحافظة عليها والاستمرار بالجمع .

اما بالنسبة للمجاميع النباتية الأخرى ، يوجد في كلية الزراعة بالجامعة الأردنية مجموعة صغيرة تهتم بالأعشاب التي تنمو بين المحاصيل ، ثم هناك مجموعة اخرى تقدر بحوالي عشرة آلاف عينة في كلية العلوم/ المتحف الأردني في جامعة اليرموك . وهناك مجموعة قديمة تاريخية موجودة في وزارة الزراعة/ المركز الوطني ، وهناك مجموعة قليلة جداً في جامعة مؤتة .

وبعد هذه المجاميع الرئيسية بُدئ بعمل مجاميع صغيرة تهتم ببعض المناطق المتعلقة بالمحميات مثل المجموعة التابعة لمحمية ضانا ، مجموعة مشروع البادية الأردنية ، مجموعة محمية الأزرق المائية .

أما بالنسبة للمجاميع النباتية الأخرى فهي نادرة او محددة . فمثلاً لا يتوفر في الجامعة الأردنية وهي المركز الرئيسي مجموعة تمثل الواقع من الطحالب او الاشنات او الحزازيات ، وهنا لا بد من اجراء الدراسات والمسوحات اللازمة لذلك .

اما ما يتعلق بالبكتيريا والفطريات التي تتواجد في البيئة الأردنية فيمكن القول بأنه في النادر ان توجد مجاميع من البيئات او العزولات المعنونة والمحفوظة حسب الأصول والتي تمثل واقع التنوع البيولوجي لهذه المجاميع في الأردن .

٤. استعمالاتها :

كما تم ذكره سابقاً بأن اعداد النباتات هو حوالي ٢٥٠٠ وهي تمثل تقريباً ١ ٪ من مجموع النباتات الزهرية المعروفة في العالم . وعليه ، فقد تم عمل بعض الدراسات المتعلقة بأهمية النباتات في الأردن ومن ضمنها الكثير من الدراسات على النباتات البرية في الأردن وبالذات تلك المتعلقة بالنباتات الزهرية ، لقد تم اجراء بعض التحاليل لمكونات التنوع البيولوجي فيها .

١/٤ النباتات المستخدمة في الأكل :

تعتبر النباتات البرية المصدر الأساسي في تغذية الانسان منذ بدء الخليقة . وقد تعرف الانسان على الأنواع التي تؤكل مع مرور الزمن ، وعبر تطوره وتطور الحضارات المختلفة . اما بالنسبة للدراسات المتعلقة بإستعمالات النباتات البرية في تغذية الانسان فقد سجل (Al- Eisawi & Takruri, 1989) حوالي ١٣٠ نوعاً من النباتات البرية التي تستخدم في الأكل . حيث يتم جمعها من البرية وتستخدم بطرق مختلفة في الأكل ، وتعتبر بأنها جزءاً من الأمن الغذائي في الأردن .

٢/٤ النباتات الطبية :

لقد تم تسجيل ٥٥٠ نوع من النباتات البرية في الأردن والتي ذكرنا بأنها تستخدم او استخدمت في الماضي في الطب الشعبي بطرق مختلفة (Oran & Al Eisawi, 1995) ، هذا وقد عمل الكثير من الدراسات في الأردن وبالذات الدراسات المتعلقة بتحليل النباتات ومعرفة مكوناتها الكيماوية وتأثيراتها الفسيولوجية والبيولوجية ومنها : (Abdalla et al., 1991 & 1994; Al-Khalik et al., 1992, 1993 & 1994) وقد تم اجراء العديد من رسائل الماجستير المتعلقة بهذا الأمر .

٣/٤ الجينات الوراثية والثروة الوطنية :

تعتبر الكثير من النباتات التي تنمو في الأردن نباتات تأقلمت مع ا لظروف البيئية المحلية حسب المناطق المختلفة في الأردن . وعليهن فإن النباتات التي تنمو تحت ظروف الجفاف العالية وقلة الأمطار هي نباتات ذات صفات وراثية محددة كسبتها على مدى سنين طويلة تتعدى آلاف السنين . لذلك نجد ان بعض النباتات اليوم يمكنها مقاومة الأمراض والحشرات . وهذه يمكن استخدامها في برامج التهجين المختلفة ، او في فحصها ومعرفة ماهية المركبات الدوائية والكيميائية التي تحتويها والتي اكتسبتها مثل هذه الصفات المقاومة . ومن هنا نستطيع بواسطة الطرق التكنولوجية الحديثة والتقانات الحيوية الاستفادة من هذه الصفات في الأمور الزراعية والصناعية .

وقد بينت بعض الدراسات الحديثة أنه يمكن استخراج مواد كيماوية طبيعية من مثل هذه النباتات للاستفادة منها في المقاومة الحيوية ، بدل استخدام الكيماويات والمبيدات الحشرية التي تؤثر سلباً على البيئة وحياة البشر .

٤/٤ اصول النباتات الممنزرعة :

لقد تبين من خلال المسوحات والدراسات بأن الكثير من الأنواع البرية في الأردن هي اصلاً الأصول البرية للنباتات المنزرعة وخصوصاً الاقتصادية منها مثل البقوليات ، والحبوب ، ومحاصيل الزيت . ففي الأردن يعيش الزيتون البري وأواع مختلفة من الشعير والقمح البري والفول والبازيلا والعدس واللوز والبرقوق وغيرها وهذه تعتبر صفات وراثية مهمة (AL.Eisawi, 1994) .

٥/٤ النباتات الزهرية التي يمكن استخدامها في تنسيق الحدائق :

يتمتع الأردن بتنوع كبير في النظم الحيوية ، وقد انعكس ذلك على التنوع البيولوجي ، وعليه فإنه يوجد اكثر من ٥٠٠ نوع من الأشجار والشجيرات والأبصال والحوليات التي يمكن استخدامها بنجاح كبير في تنسيق الحدائق والزراعة . فعلى سبيل المثال في المناطق الجبلية يمكن استخدام اشجار القيقب ، البلوط ، الصنوبر ، العبهر والخروب في زراعتها في الشوارع او برامج التحريج الوطني . وهناك العديد من

الشجيرات والحوليات التي يمكن زراعتها في الحدائق ومن أهمها انواع الفيوليت ، الزنابق ، الجلاديولس ، السيكلامين ، الدحنون ، النرجس ، الزعفران ، الودع والسوسن . ويمكن القول بأن هناك ١٣ نوعاً من السوسن البري الجميل والذي يعيش في بيئات مختلفة صحراوية او جبلية ، ويمكن اعطاء العديد من الأمثلة . ويمكن استخدام العشرات من الأنواع المختلفة في الزراعة وتنسيق الحدائق ، والتي تلائم البيئات المختلفة في مناطق مختلفة من المملكة .

٦/٤ النباتات الرعوية :

في كثير من بلاد العالم قد يحتاج القائمين على دراسة المراعي لجمع البذور ونشرها في الأماكن المطلوبة لانشاء المراعي . ولكن في الأردن وتحت أصعب الظروف البرية وخصوصاً في الصحراء ، يوجد الكثير من النباتات التي تأقلمت لتنمو تحت ظروف صعبة وفي كميات من الأمطار لا تزيد عن ٥٠ ملم في السنة . وأن القليل من لحماية قد ادى الى نمو الاعداد والكميات الهائلة من النباتات التي يمكن استخدمها في انشاء مشاريع رعوية ناجحة لحماية التربة من الانجراف وكذلك لتربية الثروة الحيوانية التي نحن بأمس الحاجة اليها .

٧/٤ توقعات استخداماتها المستقبلية :

ان كل ما تم ذكره من استخدمات في النقاط الموضحة من ١-٦ هي استعمالات حقيقية للنباتات البرية . وهذه الحقائق تنطبق على استعمالات الفطريات والطحالب والبكتيريا ، وخصوصاً في طرائق التقانات الحيوية المختلفة .

٥. حماية الأنواع النباتية :

هناك العديد من السياسات والدراسات المتعلقة بحماية النباتات ، والتي صدرت عن مؤسسات خاصة او هيئات دولية تهتم بحماية الأنواع النباتية او ابحاث فردية . وكذلك الحال فإن الأنظمة المتعلقة بالحماية تختلف من دولة الى أخرى وبالتحديد انواع التشريعات والقوانين الوطنية . وقد صدر عن الأردن الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة في الأردن (وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئية ، ١٩٩١) ، وكذلك دراسة حالة

البيئة في الأردن وقد أصدرت جمعيات الأمم المتحدة مثل ALESCO, UNESCO, UNDP, IUCN, WWF بعض المنشورات المتعلقة بهذه الدراسات منها (Plants in Danger, 1986) و (Global Biodiversity, 1992) .

ويمكن تلخيص حماية الانواع النباتية بما يلي :

أولاً : حماية الأنواع النباتية في مواقعها Insitu .

ثانياً : حماية الأنواع النباتية خارج مواقعها Exsitu .

١/٥ حماية الأنواع النباتية في مواقعها :

ويعتمد هذا النوع من الحماية على تحديد الأنواع النباتية والنظم البيئية ، وتعريفها وتحديد مواقعها واحتياجاتها البيئية الدقيقة ، ومن ثم تصنيفه وصفها من حيث كونها نادرة أو مهددة بالإنقراض او انقرضت ، أو أنها نباتات مستوطنة تحتاج الى عناية خاصة . ومن هنا فإن دراسة الحماية تحتاج الى الدراسات الميدانية الأولية اللازمة لتحديد الأنواع والوقوف على ماهيتها ، وعليه فإن حماية الأنواع في موقعها يمكن تنفيذه كما يلي :

أ . حماية نظام بيئي متكامل :

وفي هذه الحالة يتم تحديد نظام بيئي مهدد بالدمار ومكوناته مهددة بالأنقراض ، وحمايته حماية كاملة كما هو الحال في النظام البيئي او النظم البيئية الموجودة ضمن منطقة محددة أو مناطق مختلفة في أي بقعة من بقاع العالم . ومثال على هذا الحال محمية ضانا في جنوب الأردن خيث يتم حماية نظام بيئي لغابات العرعر ، اضافة الى الأنواع النادرة والمستوطنة التي تعيش ضمن هذا النطاق البيئي .

ومثال آخر محمية زوبيا في شمال الأردن ، حيث يتم حماية غابات البلوط والأنواع النادرة الأخرى مثل نبات البزرا bhillyrea media الذي لا ينمو الا في تلك المنطقة . وقد تم حماية هذه الأنواع كجزء من النظام البيئي الذي تم حمايته كموئل للغزال الجبلي الذي تم احضاره الى المحمية من تركيا وايران بعد ان انقرض من الأردن .

ب . انشاء المحميات الطبيعية والرعوية :

ان انشاء المحميات الطبيعية والرعوية يؤدي بدوره الى حماية النظم البيئية المندثرة ، ويعمل كملجأ لرجوع الأنواع للنمو بشكل طبيعي ومكثف . ومع مرور الزمن تصبح مناطق الحماية كمناطق خاصة ومميزة في وجود العديد من الأنواع النادرة والمهددة بالانقراض والتي لا تنمو بشكل طبيعي في المناطق المجاورة للمحمية نتيجة لتدخل الانسان بطريقة او بأخرى ، مثل الرعي الجائر واستغلال الأراضي غير الأمثل ، ومثال على ذلك انشاء محمية الشومري في الصحراء الشرقية . فإذا حصرنا الأنواع النباتية التي تعيش داخل حدود المحمية لوجدنا اعداد هائلة لا توجد من حيث النوع أو الكم ، حتى على بعد أمتار من حدود المحمية ، ذلك نتيجة للرعي الجائر وتدخل الانسان في التوازن البيئي . وعليه فإن النظام البيئي في محمية الشومري يميل الى التوازن ، وبناء نفسه الى درجة النضوج او ما يسمى بالذروة Climax ضمن الظروف البيئية الطبيعية المتواجدة في المنطقة .

جـ . حماية بعض المجتمعات النباتية :

في بعض الأحيان يصعب حماية نظام بيئي معين لحماية الأنواع النادرة فيه . . ولذلك تصبح الحاجة قائمة لحماية بعض المجتمعات بشكل محدد . وهنا يتم عمل مسيجات بشكل محدود لحماية بعض الأنواع النباتية النادرة او المهددة بالإنقراض . ويوضع عندها مؤشرات تحذير ونشرات توعية لعدم قطفها والمحافظة عليها . وقد اظهرت الدراسات بأن زوال او وجود بعض النباتات يرتبط ارتباطاً وثيقاً بوجود سلسلة من الأنواع الحشرية مثل الفراش والخنافس والطفيليات او الطيور التي تتغذى على بذورها او التي تتغذى على يرقات الحشرات التي تعيش عليها .

د . انشاء الحدائق النباتية :

لقد تم انشاء الحدائق النباتية منذ القدم في مختلف بلدان العالم ، ويعتقد بأن أقدم حدائق نباتية توجد في ايطاليا في بيزا Piza ، حيث يصل عمرها حوالي الخمسة قرون ، وقد اشتهر المسلمون في الأندلس بإنشاء الحدائق النباتية ذات الطابع الاسلامي .

وتعتبر الحدائق النباتية من أنجح الأماكن في العالم لحفظ النباتات وحمايتها ، وخصوصاً البرية منها . وتعتمد الحدائق النباتية على انشاء مجاميع نباتية مختلفة منها الشجرية ، العشبية ، الطبية ، المائية ، الصبارية ، العطرية ، الصحراوية ، نباتات جبال الألب والنباتات الاستوائية .

ويعتمد في ذلك على جمع النباتات وزراعتها من مختلف انحاء العالم ، وتوفير الظروف البيئية اللازمة وخصوصاً التي تحتاج الى ظروف خاصة مثل النباتات الاستوائية والصحراوية وجبال الألب وغيرها .

ونفتقر في الأردن الى كل من هذه الأنواع من الحدائق النباتية ، وتكاد معظم الدول العربية تفتقر الى مثل هذا لنوع من الحماية النباتية .

٢/٥ الحماية خارج الموقع :

عندما يتم التحقق من احد النباتات قد اصبح في وضع مهدد بالإنقراض او نادر جداً نتيجة لأحد العوامل المختلفة من العوامل التي تؤثر على وجود نوع أو أكثر من التنوع البيولوجي ، مثل الجمع او الرعي او هدم الموئل او التلوث . عندها لا بد من معالجة الأمر بإكثار النبات بطرق مختلفة يكون مرادها الحفاظ والحماية لهذه الأنواع النادرة من الانقراض . وليتم ذلك فإنه يمكن اتباع إحدى الطرق التالية :

أ . اكثار النبات بواسطة البذور :

ويتم ذلك بأن تجمع بذور النبات من البرية ، ومن ثم يتم اثباتها واكثارها بالطرق المختلفة في المختبر او في مراكز البحث العلمي . وعندوصول النبات الى الشكل والطور الذي يؤهله للنقل الى الموقع الطبيعي ، يتم نقل النباتات الجديدة وزراعتها في اماكن تواجدها الطبيعية ومراقبتها بشكل دقيق للوقوف على حقيقة نموها وتأقلمها .

ب . الاكثار بواسطة الأجزاء الخضرية :

ويتم هذا النوع من الاكثار عن طريق اخذ عقل ساقية او ورقية او اجزاء ارضية مثل الكورمات او الدرنات ، واكثارها بإستعمال الطرق التقليدية المختلفة . وعند التأكد

من نجاح هذه العمليات وانتاج النباتات الجديدة ووصولها الى الطور والحجم المطلوبين ، فإنه يتم نقلها الى بيئاتها الطبيعية .

جـ . الاكثار بإستعمال التقانات الحديثة :

إذا تعذر اكثار النبات بواسطة الطرق التقليدية من استعمال البذور والأجزاء الخضرية بالمختلفة ، فإنه يتم اللجوء الى الطرق الحديثة ، ومن أهمها استعمال النسيج النباتي Tissue Culture . وهنا يتم أجزاء مختلفة من النبات واكثارها بواسطة زراعتها في بيئات خاصة . ومن أهم النباتات التي يصعب اكثارها بالطرق التقليدية هي نبات الأوركيد ، بعض انواع الصبار ، بعض انواع السرخسيات بالإضافة الى بعض انواع النباتات الزهرية الأخرى . وعند نجاح اكثارها بهذه الطريقة يتم التعامل معها عند نقلها الى موائلها الخارجية بعد دراستها دراسة سيتولوجية ومورفولوجية مفصلة .

٦. مراكز البحث والتطوير :

١/٦ ما هي المراكز المهتمة بالتنوع البيولوجي ودورها ؟

يمكن تلخيص المراكز المهتمة بالتنوع البيولوجي في الأردن الى ثلاثة جهات هي :

أ . الوزارات والدوائر الحكومية .

ب . الجامعات الحكومية .

جـ . الجمعيات الطوعية غير الحكومية .

أ . الوزارات والدوائر الحكومية :

تهتم بعض الوزارات بالتنوع الجيولوجي لأسباب مختلفة حسب المهام المناطة لكل وزارة منها . والوزارات المهتمة فعلاً بهذا الأمر هي :

١ . وزارة الزراعة .

٢ . وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئية .

٣ . وزارة السياحة .

١ . وزارة الزراعة :

وهي اكثر الوزارات والدوائر الحكومية اهتماماً بموضوع التنوع البيولوجي ، حيث تهتم بهذا المصدر الحيوي من منطلقات رئيسة هي :

- الغابات والتحريج .
- المراعي والثروة الحيوانية .
- البحث العلمي .

اما فيما يتعلق بالغابات والتحريج فوزارة الزراعة تقوم بمراقبة مناطق الغابات والحراج الطبيعية من خلال مراكزها المتخصصة ، وتوجد فيها مديرية متخصصة تسمى مديرية الحراج والمراعي ، وكذلك تقوم على زراعة الأراضي الأميرية المخصصة للحراج بأنواع مختلفة من الأشجار الحرجية .

المراعي في الأردن تشكل حوالي ٨٥٪ من المساحة الكلية للمملكة ، وقد أولت وزارة الزراعة هذا الأمر عناية خاصة ، وذلك بإنشاء العديد من المحميات الرعوية . وقد خصصت ايضاً قسماً في مديرية الحراج والمراعي يهتم بالمراعي الطبيعية . ومع ذلك تفتقر هذه الدوائر الى ا لمختصين في مسح الأنواع النباتية وتحليل الغطاء النباتي بطريقة علمية صحيحة ، ويحتاج هذا الجانب العلمي الى تقوية بشكل جذري .

بالنسبة لجانب البحث العلمي فقد انشأت وزارة الزراعة مركزاً متخصصاً سمي المركز الوطني للتقانات ونقل التكنولوجيا ، حيث يهتم هذا المركز بأمور مختلفة ذات علاقة بأفرع الزراعة المختلفة . ولكنها في نفس الوقت وضعت في خطتها انشاء متحف للنباتات البرية ومركز للجينات الوراثية والدراسات المتعلقة بالمراعي والثروة النباتية ، ولكن الانتاج العلمي المنشور عن هذا لمركز لا يزال قليل جداً بالنسبة للطموحات الوطنية .

٢ . وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة :

يقتصر اهتمام وعمل وزارة الشؤون البلدية والقروية بالنسبة للتنوع البيولوجي كدائرة حكومية مسؤولة للتنسيق مع الجهات الدولية والمحلية . وعقد الاتفاقيات المتعلقة

بالتنوع البيولوجي وحماية البيئة بشكل عالي . وهي لا تقوم بعمل الابحاث العلمية البحتة المتعلقة بالتنوع البيولوجي ، حيث انها دائرة رسمية حكومية لا يتوفر لديها المختبرات والامكانات الفنية اللازمة لعمل الأبحاث العلمية بشكل فعلي .

٣ . وزارة السياحة :

تهتم وزارة السياحة في الأردن بالتنوع البيولوجي من لناحية الجمالية والسياحية فقط . وقد سبق أن وجد فيها موظف مسؤول عن المتنزهات القومية لتنسيق العمل بها من حيث تنظيم الزيارات للمواطنين وتوفير الخدمات السياحية اللازمة في هذه المرافق الحيوية . وكما ذكر سابقاً بالنسبة لوزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة ، فإن وزارة السياحة لا تقوم بإجراء الأبحاث العلمية المتعلقة بالتنوع البيولوجي وحماية النظم البيئية مطلقاً . وقد يقتصر نشاطها على اصدار النشرات والملصقات التي تحث المواطنين على التمتع بالمناظر الطبيعية والثروات القومية دون العبث بها .

ب . الجامعات الحكومية :

تعتبر الجامعات الحكومية الأردنية المراكز الرئيسية للبحث العلمي والنشر العلمي بصورة احترافية ، وان معظم الاعمال العلمية المنشورة محلياً او عالمياً تصدر عن الجامعات الأردنية . ولذلك فإن كل جامعة منها اصبحت تصدر مجلة علمية محكمة لنشر اعمال اعضاء الهيئة التدريسية ، اضافة الى ما ينشر في المجلات العالمية الأخرى .

وكذلك الحال فإن المجاميع النباتية التي تذكر والمكدسة على شكل متاحف او معاشب وطنية لا توجد الا في الجامعات الأردنية ، وبالذات في الجامعة كما تم ذكره .

ولا زلنا في الأردن نفتقر الى معشبة او متحف نباتي وطني تعنى به من جهة معينة ، يهتم بإنجاز مشروع الموسوعة الأردنية للنباتات الطبيعية .

وان مجالات البحث العلمي المتعلقة بدراسة النظم البيئية ، ومراقبتها تكاد تقتصر على ما يقوم به أعضاء الهيئة التدريسية وطلبة الدراسات العليا في الجامعات الأردنية المختلفة .

جـ . الجمعيات الطوعية غير الحكومية :

لقد بدأت بعض الجمعيات الطوعية غير الحكومية التي تضم نخبة من أبناء الأردن الواعين لأهمية البيئة بشكل عام ، وبالتنوع البيولوجي بشكل خاص ، وذلك بالإهتمام والعمل البناء لحماية هذه الثروة الوطنية . ومن هذه الجمعيات الجمعية الملكية لحماية الطبيعة ، مشروع تطوير البادية ، جمعية البيئة الأردنية ، الجمعية الأردنية للعلوم الحياتية ، جمعية اصدقاء البيئة ، وغيرها من الاهتمامات بحماية التنوع البيولوجي .

ولكن برزت الجمعية الملكية لحماية الطبيعة من بين هذه الجمعيات ، حيث أنها خرجت عن المألوف للجمعيات الطوعية من حيث الدعاية والتوعية والاعلام . وذلك بأنها بدأت بعمل محميات طبيعية تهتم بحمايتها وادارتها ادارة واعية ومسؤولة ، وعلى رأس تلك المحميات محمية الشومري التي تعتبر نموذجاً عالمياً للنظم المحمية في البيئة الجافة ، وكذلك مشروع محمية ضانا ، محمية زوبيا ومحمية وادي الموجب . وقد بدئ حديثاً ببعض الدراسات المتعلقة بدراسة التنوع البيولوجي في هذه المحميات .

هناك بعض الجمعيات ا لأخرى التي بدأت بدراسة التنوع البيولوجي لبعض المناطق في الأردن ، ومنها مشروع المحافظة على واحة الأزرق المائية ومشروع تطوير البادية الأردنية . حيث انها بدأت بعمل الدراسات الجادة المهتمة بدراسة التنوع البيولوجي وتحليله وحمايته بطرق علمية .

٢/٦ قواعد البيئة المتعلقة بهذه الدراسات :

في كثير من دول العالم المتقدمة الآن اصبح استعمال الكمبيوتر في تخزين وتحليل المعلومات المتعلقة بالتنوع البيولوجي امراً اساسياً ومهماً . حيث يسهل التعامل مع المداخيل المختلفة والمعلومات المتعلقة بالتنوع البيولوجي والنظم البيئية ، وكل ما هو مطلوب بالنسبة لأعداد النباتات ، ندرتها ، استيطانها ، فوائدها وتوزيعها الجغرافي ، وكذلك الحال بالنسبة للمجاميع النباتية الموجودة في المتاحف المتوفرة لديها .

لقد اصبحت قواعد البيانات ضرورة ملحة في مختلف المجالات والميادين العلمية ، وبالذات فيما يتعلق بالتنوع البيولوجي حيث علاقتها المباشرة بخطط التنمية الوطنية والقومية ، لا سيما انشاء الطرق والمصانع ومشاريع الكهرباء والزراعة وتنظيم المدن وغيرها .

ولا زلنا في الأردن لا يوجد عندنا ولا بأي شكل من الأشكال اي نوع من قواعد البيانات المتعلقة بالتنوع البيولوجي والنظم البيئية المختلفة .

وهناك بدايات فردية في بعض المراكز العلمية مثل قسم العلوم الحياتية في الجامعة الأردنية ، ولكنها لا تعتبر بأي حال قواعد بيانات بالمعنى الاحترافي لخدمة المشاريع القومية .

٦/٣ ما هو المطلوب في المستقبل ؟

إذا أردنا التحدث عن المطلوب فيما يتعلق بالتنوع البيولوجي ، فإننا لن نستطيع ان نفي هذا الموضوع حقه ، لأننا يجب ان نتحدث عن كل الخطط القومية وخاصة ذات العلاقة بالتنوع البيولوجي ، ويمكن اجمال هذه الطموحات بما يلي :

أ . انشاء مركز قومي متخصص لدراسة التنوع البيولوجي مجهز تجهيزاً خاصاً وتاماً ، وايجاد الدعم المادي اللازم لذلك .

ب . توفير الكوادر العلمية المدربة لادارة هذا المركز وعمل الدراسات اللازمة .

جـ . ربط هذا المركز بقواعد بيانات قوية تعتمد نطاقاً عالمياً متعارفاً عليه ، وذلك لإمكانية تبادل المعلومات المحلية والعربية والعالمية .

د . عمل المسوحات الميدانية اللازمة .

هـ . تحديد انواع النباتات من مختلف فئاتها ، وعمل المجاميع النباتية اللازمة للفطريات والبكتيريا .

و . انشاء بنك للبذور .

ز . انشاء بنك للجينات .

ح . انشاء متحف وطني قومي يضم العينات المجموعة من مختلف انحاء المملكة .

ط . عمل حديقة نباتية وطنية .

ي . مراقبة مستمرة للنظم البيئية لوقوف على حالتها .

ك . عمل كتاب احمر Red Data Book يبين النباتات النادرة والمهددة بالانقراض في الأردن .

ل . ربط القرارات المتعلقة بالتنمية الوطنية مع هذا المركز القومي لمعرفة تأثير هذه المشاريع على التنوع البيولوجي .

م . اصدار النشرات العلمية الموثقة بالصور ولا سيما الموسوعة النباتية الأردنية .

التنوع الحيوي في الأردن / التنوع الحيواني [1]

١ . المقدمة:

يعرف التنوع الحيوي بأنه الاختلافات بين افراد النوع الواحد وبين الأنواع المختلفة وكذلك المجتمعات التي يعيشون بها . وقام المعهد العالمي للمصادر بتعريف التنوع الحيوي على أنه التنوع في جميع الكائنات الحية بالعالم ويضم ذلك التنوع الجيني والتجمعات التي يكونها وانه المظلة للثراء الحيوي الطبيعي والذي يرفد حياة الانسان (Nelson and Serafin, 1992) . ويعتبر العالم فلوك وزملاؤه Floke et al. (1992) ان التنوع الحيوي يشمل مدى ومحتوى الكائنات الحية التي تكون المجتمع الحيوي . ويعتبر التنوع الحيوي الأساس في التأقلم والتطور كما ويعتبر التنوع الجيني هو الأساسي في المحافظة على المجموع الجيني والتعدد الشكلي والاختلافات الوراثية وهي اساسية لتأقلم المجتمعات الطبيعية (Odum, 1983) . ويستدل على التنوع من خلال العدد الكبير للأفراد والاختلاف في تراكيبها الجينية ، وكذلك الوفرة النسبية للانواع في المجتمعات . وتعطي الوفرة النسبية للانواع معلومات هامة عن شكل المجتمعات الحية وهذا بالعادة

---

(١) د . أحمد الديسي و د . راتب البوران ، موارد الارض - نحو استخدام امثل . المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا / عمان / ١٩٩٥ ص ٢٩ -٥٥ .

ينبه علماء البيئة لحالات تكوّن وانقراض الانواع التي تعتبر أساساً في معايير التنوع (Smith, 1980) .

ان الحفاظ على التنوع الحيوي ضروري للابقاء على العديد من الكائنات الحية التي تمثل نتاج وتكوين الطفرات والانتخاب الطبيعي عبر ملايين السنين والتي حصلت من خلالها على تركيبات وراثية مميزة مكنتها من البقاء على ظهر الأرض وفي بيئات طبيعية معينة . لا يعرف العدد الصحيح للانواع الموجودة حالياً في العالم بالضبط ويقدر عدد الانواع الموصوفة بحوالي ١,٧ مليون نوع (Cunningham, 1992) والعدد الواقعي للانواع الموجودة حالياً يفوق بلا شك العدد المعروف ، وهو بحدود خمسة ملايين نوع . واقترح بعض الدارسين ان العدد الامثل لجميع الانواع على سطح الكرة الأرضية يزيد عن عشرة ملايين نوع (Cunningham, 1992) وهنا لا بد من الاشارة الى تنوع الحيوي ليس ثابتاً حيث ان مجموع عدد الانواع يتغير نتيجة لتكوين انواع جديدة وانقراض انواع اخرى .

ان البيئة العالمية في الوقت الحاضر تمر بمرحلة «اجهاد وتوتر عنيفين» لم تشهد مثلها من قبل ، وذلك ناتج عن الوضع البيئي الحالي الذي يمر بمرحلة خطيرة ذات ابعاد مدمرة ابتداء بمشكلة الثقب الأوزوني الى ظاهرة الدفيئة (البيوت الزجاجية) الى مشكلة الاخلال بالانظمة البيئية وتراجع وتدهور الغابات الاستوائية الماطرة وطرح الملوثات على اختلاف اشكالها وبكميات كبيرة الى الهواء والماء والتربة ، كل هذا اثر سلباً على التنوع الحيوي .

يتميز الأردن بموقعه بين اربع مناطق بيئية جغرافية (المنطقة القطبية الشمالية القديمة Palaearctic والمنطقة الشرقية Oreintal والمنطقة الاستوائية الافريقية Afro-tropical ومنطقة الصحاري Saharo Arabian- Sindian مما أدى الى انحدار الحيوانات البرية من الأربع مناطق المشار اليها . هذا بالاضافة الى وجود اربع بيئات طبيعية في مساحة محددة في الأردن اثر بشكل كبير في زيادة التنوع في الكائنات الحية الموجودة في الأردن . ولقد شهد الأردن خلال العقود الأخيرة تدميراً وتدهوراً للبيئات الطبيعية والناتجة عن مشاكل عدة مما يتطلب وضع سياسة وطنية تؤثر في وضع الخطط اللازمة ومتابعة تنفيذها للمحافظة على التنوع الحيوي .

يتأثر التنوع الحيوي بالعوامل البيئية الحية وغير الحية ، ويلعب الانسان دوراً رئيساً في ذلك من خلال نشاطاته المختلفة ، وتفاقم الاعداد السكانية ، وزيادة المتطلبات المرافقة للتقدم الحضاري والتطور البشري . وقد نجم عن ذلك استنزاف كبير للموارد الطبيعية كالغابات والوقود الحفري واستخراج المعادن وغيرها ، مما أثر سلباً على التنوع الحيوي بشكل متسارع ، وهذا يتطلب مظافرة الجهود والهيئات المحلية والاقليمية والعالمية ليعملوا بجد وعلى مستوى العالم اجمع للمحافظة على التنوع الحيوي . فوضعت خطط عالمية للمحافظة على تنوع المورثات والمخزون الوراثي من خلال المحافظة على البيئات الطبيعية . ومن هنا ظهرت فكرة التنمية المستدامة Sustaiuinable developmint وهذا المفهوم يظهر ان ارتباط التنمية والمحافظة على البيئة امران متلازمان لا يجوز فصلهما لأن التنمية لا تستطيع الاستمرار والتطور ضمن نظام بيئي متدهور يؤدي الى تدمير البيئات واضمحلال التنوع الحيوي . وعليه فإن ظهور ضمن مفهوم التنمية المستدامة تسعى الى وضع اسس وتشريعات لدمج متطلبات البيئة واحتياجات التقدم في آن واحد مما يساعد في حفظ التنوع الحيوي . ان التنمية المستدامة تكمن في تطوير النشاطات الاقتصادية والسكانية والاجتماعية بما يتناسب ومرونة المصادر البيئية Ehr-landt and Thomas, 1991; Master and Spencer, 1989 .

ان فقدان المرونة في المصادر البيئية يتطلب وضع حدود على التنمية او التطوير الاجتماعي والاقتصادي . والاتجاه الحالي هو المحافظة على البيئات الطبيعية وادارتها لاستمرار بقائها وتوفير الملجأ الآمن للانواع البرية المختلفة الذي يسمح لها بأن تقوم بجميع عملياتها الحيوية بشكل طبيعي ويحميها من الانقراض .

١/١ اهمية التنوع الحيوي :

تكمن اهمية التنوع الحيوي لعلماء البيئة في الآتي :

أ . يشكل التنوع الحيوي اهم عنصر في علم البيئة ، وكلما زاد التنوع زاد الاتزان في النظام البيئي .

ب . يستخدم قياس التنوع الحيوي كمؤشر على نمو وتطور واستمرارية الانظمة البيئية .

جـ . اظهرت الدراسات على ان زيادة الاختلافات الجينية تمكن النوع من أن يتأقلم لتغيرات تبعاً للظروف المحيطة وبذلك تمكن من بقاء الانظمة البيئية . وزيادة التنوع تمكن ايضاً من انتاج نباتات وحيوانات تدعم عملية الانتاج الزراعي والغابي . والتنوع الجيني هي عملية ايجابية مرتبطة مع ملائمة النوع للبيئة .

د . يشكل التنوع الحيوي في الحيوانات البرية في شرق وجنوب افريقيا عنصراً هاماً في صناعة السياحة والتي تستقطب ملايين الدولارات من العملة الصعبة .

هـ . يلعب التنوع الحيوي دوراً مهماً في الزراعة من حيث مقاومة التغيرات الجوية وكذلك في مقاومة الامراض والطفيليات . وهناك نوعان من التنوع استخدمت وبنجاح في برامج المكافحة البيولوجية : الأول في تنوع المحاصيل مما يؤدي الى وجود حشرات مفيدة تعمل ضد بعض الحشرات الدخيلة -Ex otic أو المستوطنة Endemic . ثانياً تحديد الضرر من الحشرات بإدخال انواع محددة كما حدث في زراعة الموالح في فلوريدا حيث استطاع العلماء توفير ٣٥ مليون دولار في السنة بإستخدام ثلاثة انواع من الحشرات الطفيلية (U.S. Congress, Technologies to Maintain Biological Diversi- . ty, 1987)

و . انتقال الطاقة ودورات المواد الغذائية :

بيّن العالم وزملاؤه Wells et al. (1983) أن العمليات البيئية التي تقوم بها الأنواع المختلفة في البيئات والمواطن البيئية المختلفة هي المشاركة في انتقال الطاقة والمواد الغذائية وان نقص الانواع يشكل عائقاً على العمليات الحيوية وعدم اتزان النظام البيئي . ووجد أن التغير في عدد افراد النوع الواحد او انقراض نوع ما يؤدي الى تغير كبير في السلسلة الغذائية وقد ينجم عنه حدوث تغيرات كبيرة خاصة في الكائنات الحية التي تعيش في قمة الهرم الغذائي .

ز . تنوع الانظمة البيئية يؤدي الى تنوع في طبيعة كساء الأرض في المحميات الطبيعية والاماكن المحمية وهذه تشكل مصدراً مهماً لدول النامية حيث يؤدي الى تشجيع السياحة الداخلية والخارجية مما يزيد الدخل . وتظهر الدراسات ان فقدان التنوع في الانظمة البيئية يؤدي الى نقص في الانواع والمصادر الوراثية والجمالية (Kaplon, 1982) .

ح . التنوع الحيوي في البيئات يزيد من انتاج الغذاء والغطاء النباتي واماكن التكاثر للحشرات التي تلعب دوراً هاماً في عملية التلقيح وانتقال المواد الغذائية . وان الوفرة في الملقحين للبذور الطبيعية يؤثر بشكل كبير على تنوع البيئة (U.S. Congrees, Technologies to Maintain Biological Diversity, 1987) .

٢/١ فقدان التنوع الحيوي:

يجلب انتباهنا ثلاثة متغيرات ناتجة عن تراجع التنوع الحيوي :

النوع الأول : هو فقدان الوفرة Abundance بحيث ينقص عدد افراد النوع الواحد بشكل كبير .

النوع الثاني : فقدان النوع .

النوع الثالث : اضطراب وعدم انتظام النظام البيئي .

واذا كان نوعاً متوفراً ومتواجداً بكثرة ونقص بكثرة لسبب ما ، فإنه من الممكن ان يعود الى حالته الطبيعية اذا كانت البيئات ما زالت قائمة ، خاصة إذا لم يحصل تغير جذري على الموطن الدقيق (Cunningham, 1992) . اما الانقراض فيظهر نقصان مستمر . ويمثل كل نوع صفات مميزة خاصة به نتجت من التفاعل بين المادة الوراثية والبيئة المحيطة . فإذا فقد احد الأنواع فإن ذلك يؤدي الى فقدان مجموعة من الصفات من خلال فقدان الافراد . وان تدمير او عدم انتظام البيئة له اخطار متعددة وذات تأثير شديد . وفي النظام البيئي الصحيح والمتعافي فإنه عادة يحتوي على تنوع كاف ، وفي هذه الحالة اذا فقد نوع واحد يمكن تعويضه بأنواع اخرى تستهلك نفس المصادر ، ولكن في حالة فقدان انواع اكثر فإن ذلك يؤثر على النظام البيئي وهنا لا يصعب ملء

الفراغات في البيئات الدقيقة Cunningham, 1992 خاصة اذا كانت هذه الانواع تلعب دوراً مهماً في نقل الطاقة عبر المستويات الغذائية المختلفة .

وقد زاد معدل انقراض الانواع في المائة سنة الاخيرة بشكل كبير . وقبل ان يصبح الانسان العامل الاساسي فإن معدل انقراض الانواع من خلال العمليات الطبيعية يكون بمعدل ٥-١٠ ملايين سنة . اما عالم الحشرات E.O. Wilson فقدر أن ما يقارب من عشرين الفاً من أنواع الكائنات ينقرضون سنوياً . ومن الصعب التأكد من هذا الرقم خاصة وأنه في بقاع كثيرة من العالم انواع لم يتم اكتشافها بعد او هناك انواعاً قد انقرضت قبل اكتشافها من العلماء . وفي شمال امريكا فإن ٦١ نوعاً من النباتات الزهرية وست انواع من الطيور قد انقرضت منذ وصول الأوروبيون اليها (Cunning-ham, 1992) . وان معدل انقراض الانواع اسرع بكثير من ظهور انواع جديدة وعليه فإن هناك نقص عام في عدد الانواع في العالم . والمحاولات التي تقوم على تحديد الفقدان في التنوع الحيوي تجابه بعدة صعوبات اهمها الحاجة الى مختصين في علم التصنيف ووصف الانواع ، وهذا يتطلب عمل قائمة بأسماء الانواع المهددة بالانقراض ، ويمكن الحصول على هذه من اماكن مراقبة الانواع التابع للاتحاد العالمي للمحافظة على الطبيعة IUCN . والطريقة الثانية غير المباشرة وتشمل مراقبة الانواع والبيئات والتغيرات ويستخدم هنا الكواشف البيئية مثل الأشنات او غيرها التي تعكس الاتجاه في التنوع الحيوي وكذلك الظروف البيئية في المنطقة . والطريقة الثالثة غير المباشرة وتتم عن طريق تقدير فقدان التنوع وذلك بدراسة نموذج يبين العلاقة ما بين النوع والمنطقة التي يقطنها .وتظهر دراسة المستحاثات انه اكثر من ٩٩٪ من جميع الانواع قد انقرض ، وان بعض الكوارث الطبيعية قد سببت انقراض كثير من النباتات والحيوانات عبر العصور الجيولوجية . وان الحضارات السالفة مسؤولة عن انقراض كثير من الانواع من خلال الاستخدام السيء للأرض وتدمير المصادر الحيوية المختلفة (Cunningham, 1992) .

٢. العوامل التي تؤثر على التنوع الحيوي :

١/٢ اختلال التوازن المناخي المحيط :

وتؤثر فيه جميع العوامل البيئية غير الحية وقد يكون التغير في مكونات المناخ مفاجئاً او تدريجياً بما يؤدي الى تأثير سلبي في التنوع الحيوي ويعتمد هذا التأثير على

امور عدة مثل وضع المجتمع الحي وفترة التأثير وطولها والوضع البيئي . وقد تسبب التغيرات المناخية تغيرات في البيئات الملائمة للانواع او انها تنقص القدرة التحملية لبيئة ما ، كذلك تحدث خلال التغيرات الجوية المنافسة بين الانواع المختلفة الى طرد التنافسي Competive exculusion وقد ينتج عن التغيرات المناخية ادخال انواع جديدة للمنطقة . بينما الانواع غير القادرة على التأقلم مع الظروف الجديدة يكون مصيرها الانقراض علماً بأن معدل الانقراض يقدر بـ ٩٪ لكل مليون سنة ، اي انه يؤدي الى فقدان نوع واحد لكل خمس سنوات من النظام البيئي الحيوي . وان المتفحص لتاريخ التنوع العلمي من خلال دراسة المستحاثات يجد تغيرات كبيرة وبزيادة عظيمة في نهاية كل فترة جيولوجية مثل الديفوني Devonian ، الأردوفيشيOrdovician ، الطباشيريCretaceous ، الترياسي Triassic والبريمي Permian ويسمى هذه بالانقراض الجماعي Mass extinction . وفي بعض الأحيان كان الانقراض بنسبة ١٠٠ ٪ كانقراض الديناصورات في الـ Permian extinction . وكما هو معروف فإن الاحافير (المستحثات) تبين لنا حدوث انقراض ولكن لا تفسر سببه . فقد وضعت عدة نظريات لتفسر ذلك مثل اصطدام بعض النيازك او الاجسام السماوية بالأرض كما حدث في العصر الكريتاسي Cretaceous . وهذا الاصطدام سبب غيوم غبارية عالمية أدت الى عدم وصول اشعة الشمس الى الأرض مما أثر سلباً على عملية التمثيل الضوئي والسلسلة الغذائية ، وأدى بشكل مباشر الى تغير درجة حرارة الجو المحيط . والتغير في درجة حرارة الجو المحيط له تأثيرات جانبية سيئة مثل المطر الحامضي والتأثير على احداث براكين وارتفاع درجة الحرارة العالمي وكذلك حدوث حرائق كبيرة في شتى ارجاء المعمورة . وقد وجد بعض العلماء بأن انخفاض درجة الحرارة المفاجىء قد سبب الانقراض الجماعي خلال الحقبة الديفوني Devonian ، الأردوفيشيOrdovicianوالبريمي Permian . كذلك وجد علماء آخرون بأن الانقراض في حقبة العصر البريمي Permian extictions قد صاحبه تغيرات في ملوحة المحيط وهذا يشير الى حدوث تغيرات في درجات الحرارة ، اذ ان التغير في درجات الحرارة يؤثر على مستوى سطح البحر ، وفي حقبة الحياة ا لوسطى Mesozoic حدث تراجع بحري تزامن مع اوقات الانقراض الجماعي .

كل ما سبق ذكره يبين لنا الزيادة في معدل الانقراض خلال الانقراض الجماعي ولكن ما الذي يشرح او يبين لنا التغيرات المفاجئة التي تحدث على كوكب الأرض هذه الأيام؟

نجد في الوقت الحاضر ان الانسان يؤثر بشكل كبير على انقراض الانواع ومن الملاحظ بأن معدل التغير الحالي للانقراض ليس ثابتاً او متساوياً في كل بقاع المعمورة ، حيث ان التنوع في الحياة او التهديد لبقائها ليس واحداً لجميع الانواع على كوكبنا .

وبعض البيئات تمتاز بأعداد كبيرة من الانواع وبها تنوع وراثي عالي اكثر من بيئات اخرى . واكثر الأنواع عرضة للانقراض في الأردن حالياً وبشكل مباشر هي الانواع المستوطنة Endemic species والانواع المتبقية Relict species والانواع المهددة بالانقراض Endangered species ، وفي العالم نجد الانواع المختلفة في الغابات الاستوائية هي اكثر عرضة للانقراض ، وهذا ناتج عن تدمير كبير للبيئات الطبيعية والتلوث والاستغلال غير المنظم للموارد وادخال انواع جديدة الى بيئات لم تكن موجودة بها اصلاً . وكما هو معروف بأن النباتات تتعرض للانقراض اكثر من الحيوانات حيث انها لا تستطيع الحركة والهجرة اذا ما تعرضت للخطر .

ومن العوامل التي تؤثر على التوازن المناخي المحيط النقص المتواصل في كميات الامطارالسنوية وتوزيعها مما يؤدي الى الجفاف ويصبح النظام البيئي هشاً وحساساً لأي تدخل سلبي كالرعي مثلاً وهذا في النهاية يؤدي لمراحل متقدمة من التدهور البيئي ومن ثم تناقص اعداد افراد النوع الواحد او اختفاء بعض الانواع الرئيسية في النظام البيئي ومن ثم الشبكة الغذائية . وقد ينتهي الحال في النظام البيئي المتدهور الى التصحر .ومن الامثلة على ذلك ما حدث في غابات الهيشة البيضاء (العبدلية) في منطقة الشوبك جنوب الأردن ، فقد تم مد خط سكة حديدية من عنيزة الى الهيشا البيضاء للاستفادة من الاشجار الكثيفة الموجودة هناك واستعمالها كمصدر للوقود لتسيير القطارات خلال الحرب العالمية الأولى (Atkinson and Beaumont, 1971) .

ان طرح كميات كبيرة من مصادر التلوث في الهواء وخاصة تلك الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري ، والغبار وغيرها لا يقتصر فعله على الهواء فقد وجد بأن الرصاص

والكالسيوم والنحاس والحديد والزنك التي تدخل المحيطات كان مصدرها الهواء الملوث بها ، وقد اظهرت الدراسات التي اجريت على عينات الماء السطحية المجموعة من بحر الشمال وعلى بعد مائة ومائتي كيلومترات من الشواطئ التي تكثر بها المناطق الصناعية الكبرى انها سامة لأجنة الانواع المختلفة من الكائنات ويعود ذلك الى تلوث المياه بكثير من المعادن الثقيلة والملوثات الاخرى . وقد اثبتت لدراسات الحديثة ان الملوثات تتركز في الطبقة السطحية من المحيط وهي الطبقة المنتجة والاساسية لتغذية العديد من الكائنات المجهرية الدقيقة كالعوالق النباتية ومن ثم الحيوانية والتي تشكل قاعدة الهرم الغذائي في السلسلة الغذائية .

اما في الاردن فنجد بأن المركبات تلعب دوراً هاماً في اطلاق كميات كبيرة في الملوثات في الجو وخاصة ثاني اكسيد الكبريت واول وثاني اكسيد الكربون ويعتمد هذا ايضاً على نوعية الوقود المستعمل . اما مصادر التلوث الضخمة فتأتي من مصافي البترول (الهاشمية/ ا لزرقاء) حيث تطرح كميات كبيرة جداً من الغازات في الجو وهي ذات ضرر كبير على صحة الانسان والحيوان وسبب رئيسي في فقد التنوع الحيوي في تلك المنطقة . واهم الملوثات المطروحة من مصفاة البترول هي : اول وثاني اكسيد الكربون وهيدروكسيد الكبريت والهيدروكربون . تزداد خطورة الملوثات ا لكيماوية اذا كانت المصانع مركزة حول المدن والتجمعات السكانية كما هو الحال في عدة مدن رئيسة في الأردن : عمان ، الزرقاء ، اربد ، الرصيفة ، عوجان .

ويؤدي التلوث بالمخلفات والعوادم الصناعية الى تكوين المطر الحامضي وكذلك الترسبات الحامضية وكلاهما ذو تأثير سيئ على النظام البيئي الأرضي والمائي (U.S. Congress, Technologies to Maintain Biological Diversity, 1987) . وعلى سبيل المثال فقد ادت الامطار الحامضية الى قتل كميات كبيرة من الاسماك في ما لا يقل عن ١٢٠٠ بحيرة وسبعة انهر تصب في الاطلسي حيث يعيش سمك السلمون وكذلك في السويد والنرويج وكندا فإن عدداً كبيراً من البحيرات تعتبر ميتة . والمياه الحامضية تعتبر قاتلة للحيوانات التي تتغذى في تلك النظم البيئية .

ان تأثير حامض الكبريتيك والنيتريك المضاف الى التربة معقد فالمواد الغذائية التي تسحب من التربة والطبقة الدبالية العليا فيها ، والنمو السريع الذي يحدث نتيجة

اخذ النيتريت NO2 من حمض النيتريك بواسطة الجذور، ومعدل تركيز الايونات في التربة يصبح مختلاً وسوف يؤثر ذلك على معدل نشاط الجذر . وفي المناطق ذات اتركيز العالي من ترسبات الحمض هي على الحدود بين المانيا الشرقية (سابقاً) وتشيكوسلوفاكيا (سابقاً) مما أدى الى موت كثير من الاشجار وبمعدلات عالية جداً . وفي عام ١٩٨٠ كان ٦٠ ٪ من شجر التنوب Fir trees ذات نمو وحجم طبيعيين ولكن بعد سنتين مات حوالي ٩٨٪ من هذه الاشجار . يؤدي دمار الغابات الى تحطيم النظام البيئي مما ينتج عنه تعري للتربة وزيادة الترسبات في المياه وقد يؤدي ذلك الى حدوث طوفان اضافة إلى تدمير نوعية المياه ومن المتوقع ان تنمو بعغض الحزازيات المحبة للحمض او ا لسرخسيات وبعض الشجيرات والتي هي محدودة بعدد الانواع وغير مجدية اقتصادياً وحتى للرعي .

٢/٢ الصيد:

يعتبر الحصاد العالي للغذاء من اهم العمليات في تدمير المصادر الحيوية والامثلة على هذا كثيرة مثل انقراض الأوك (طائر صغير الحجم) great auk وكذلك الحوت great whales والبافلو في ا مريكا وبعض انواع الحمام، وهناك حيوانات كثيرة تجابه نفس ا لمصير (U.S. Congress, Technologies to Maintain Biological Diversity, 1987) حتى بداية الحرب العالمية الأولى لم يكن الصيد عاملاً اساسياً في تدمير الحياة البرية الحيوانية في الأردن . وبعد ذلك ونتيجة لاستعمال البنادق الاتوماتيكية في الصيد الجائر فقد انقرضت الحيوانات التالية من بلدنا :

الاسم العربي	الاسم الانجليزي	الاسم العلمي
اليحمور	Roe deer	Capreolus carpreolus
الآيل الأسمر	Fallow deer	Dama dama mesopotamica
المها العربي	Arabian oryx	Oryx leucoryx
الحمار البري السوري	Syrian Onager	Equus hemionus
شيتا (النمر)	Cheetah	Acinonyx jubatus
النعامة	Ostrich	Sturthio camelus syriacus

وقد فقد اليحمور والأيل الاسمر في بداية هذا القرن وذكر (Mounfort, 1965) بأن المها العربي قد انقرض من الأردن قبل عام ١٩٥٠ وكذلك الحمار البري السوري فقد انقرض بحدود عام ١٩٢٠ . ويذكر Mounfort بأن آخر نمر (شيتا) قد قتل في الأردن في عام ١٩٦٢ وان آخر نعامة وجدت ميتة في جنوب شرق الأردن في شباط ١٩٦٦ (IUCN, 1966) .

وكما هو معروف بأن الصيد هو العامل الاساسي في القضاء على الانواع التي ذكرت الا أن هناك عوامل اخرى كثيرة ساعدت في التأثير المباشر على التنوع البيولوجي : فالرعي الجائر ، والتصحر قد ادى الى تقليل اعداد الفرائس مما عنه اخلال في السلاسل والشبكات الغذائية وادى الى قلة عدد الحيوانات المفترسة كما حصل في الشيتا . وكذلك قتل هذه الحيوانات المفترسة حين مهاجمتها للاغنام .

ونتيجة للحماية والجهودات المبذولة في المحافظة على ما تبقى من كائنات برية ومنع الصيد الجائر فقد زادت اعداد النوعين التاليين في السنوات الاخيرة :

الاسم العربي	الاسم الانجليزي	الاسم العلمي
البدن	Nubian Ibex Ibex	Capra ibex nubiana
العفري (غزال دوركاس)	Dorcas gazelle	Gazella dorcas

وعليه يجب عدم التصريح بالصيد لفترة لا تقل عن خمس سنوات حتى تستعيد بعض الانواع اعدادها وتستطيع أن تبني مجتمعاتها من جديد .

ويجب ان يصدر قانون حماية يحمي جميع الحيوانات البرية وان يسمح فقط بمكافحة الانواع الضارة والتي تسبب دماراً للمنتجات الزراعية او تكون مخزنة للامراض مثل :

الاسم العلمي	الاسم الانجليزي	الاسم العربي
Rousettes aegyptiacus	Fruit bat	خفاش الفاكهة
Mus muscalus	Mous	فأر المنزل
Rattus novegicus	Norwagian Rat	الجرذان النرويجي
Rattus rattus	Black Rat	الجرذان الاسود
Microtus socialis	Vole	العكبر الاجتماعي
Sus scrofa	Wild boar	الخنزير البري

٢/٣ النمو السكاني:

ان التسارع في تدمير المصادر الأولية وفقدان التنوع الحيوي يعود في جزء منه الى زيادة في اعداد السكان والتقدم في نمطية ونوعية الحياة ومستواها في الدول النامية وخاصة في المناطق الريفية ، وهذا يهدد المتطلبات اللازمة لاستدامة الانظمة البيئية (Osborne, 1995) . وبدأ الفقدان الكبير في التنوع الحيوي بمعدل عالي منذ عام ١٩٥٠ اي عند ابتداء الزيادة السكانية والاستيلاء على الأرض على حساب الحياة البرية . ولم تكن الزيادة خي السبب الوحيد فقط بل تفاعل عامل الزيادة مع عوامل اخرى كثيرة ادت الى التأثير المباشر على التنوع الحيوي وهذه العوامل تشمل السياسات الاستراتيجية والاعتماد على التكنولوجيا الحديثة (Myers, 1993) . تصبح الزيادة في النمو السكاني ذات تأثير واضح عندما تزيد على قدرة التحمل لمنطقة ما من ناحية المصادر الطبيعية والتي تشكل القاعدة الرئيسة (Ness et al. 1993) . وقد أدى نظام المواصلات الحديثة الى ازاحة الحواجز الجغرافية والتي لعبت دوراً في تطوع النوع والتي تعرف بالتأثير المحلي (U.S. Congress, Technologies to Maintain. Ptovincial effect Biological Diversity, 1987) . لقد تضاعف عدد سكان الأردن منذ عام ١٩٥٢ وحتى عام ١٩٩٥ بما يزيد على اربع مرات (٤,٥٣) ومنذ ان تأسست المملكة الأردنية الهاشمية فإن مستوى الحياة طرأ عليه تحسن مستمر . وقد صاحب ذلك زيادة كبيرة في عدد السيارات اذ تضاعف عددها عشرة مرات منذ عام ١٩٧٠ وزاد الطلب على الوقود الاحفوري مما ادى الى تصاعد الكثير من الغازات الملوثة للجو : كغاز ثاني

اكسيد الكربون واول اكسيد الكربون واكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات واكاسيد الكبريت وحبيبات الرصاص . ولقد ساعدت طبوغرافية ومناخ الاردن على تفاقم المشكلة المؤدية الى تلوث الهواء . اضافة الى ذلك فإن وجود العديد من المصانع الخاصة قرب المدن الرئيسة في الأردن قد ضاعف مشكلة التلوث الجوي في هذه المدن . وهذا يتطلب وجود تشريعات خاصة بالتوسع العمراني وما يلزم للمحافظة على نوعية الهواء والجو . ولقد بين حناوي عام ١٩٩٣ (Hinawi 1993) ان حجم المجتمع ومعدل النمو وطبيعة التوزيع هي عوامل مهمة في التأثير على اتزان وانتاجية الانظمة البيئية .

ان الزيادة الكبيرة في معدل النمو السكاني ادت الى زيادة تلوث المياه وذلك عن طريق المياه العادمة والمخلفات الصناعية التي تلقى مباشرة الى مصادر المياه الجارية او الجوفية او مخزنة في السدود ، وهذا يؤدي الى تدهور البيئات المائية : (مثال : سيل الزرقاء ، سد الملك طلال ، نهر الأردن) ونتيجة للتلوث الموجود في المياه بوادي الأردن فقد اتسعت رقعة انتشار السلحفاة Mauremys caspica rivulata .

وفي الدول النامية وجد ان هناك زيادة في مشاكل البيئة ادت الى فقدان الكثير من التنوع الحيوي (Myers, 1993) ، ومن هذه المشاكل الزيادة المستمرة في معدل حرق الوقود الاحفوري مما كان له اثر سلبي على فقدان البيئات في كثير من بقاع العالم (Gates, 1993) . ويبين العالم Khoshoo 1995 العلاقة بين الانتاجية البيولوجية والتنوع الحيوي وهذا يوضح القليل الفقير يكون مربوطاً في انتاجية منخفضة ويظهر هذا جلياً في الانظمة البيئية التي تعرض لظروف قاسية . وقد حولت الثورة الخضراء العالم الى حالة عالية من الانتاج ونقص في التنوع الحيوي ، وهذا الحال يتطلب سياسات تنمية مستديمة حتى يمكن المحافظة على وجود تنوع عالي مصحوباً بنفس الوقت بإنتاج عالي .

٤/٢ تدمير البيئات:

ان السبب الرئيسي في فقدان ودمار التنوع الحيوي هو تدمير البيئات الطبيعية وتغيرها بسبب نشاطات الانسان (Perrings, 1992) . ونجد ان اكثر دمار قد حصل في مناطق الغابات الاستوائية ، وتقدر عدد انواع الكائنات الحية في هذه المنطقة البيئية بأكثر من نصف العدد الكلي في العالم .

ونتيجة لتغير الطقس وزيادة ثاني اكسيد الكربون والغبار يؤدي ذلك زيادة في درجة حرارة الجو وتغير في ا غماط الشتاء وهذه العوامل مجتمعة تسبب فقدان في الأنواع غير القادرة على التأقلم مع الظروف الجوية الجديدة (Gunningham, 1992) .

وفي الأردن قد تأثرت او دمرت بعض البيئات الطبيعية نتيجة لزيادة عدد السكان الكبير والتوسع العمراني وطرح النفايات بجميع أشكالها بطرق غير مدروسة والاستعمالات الخاطئة لكثير من المبيدات الحشرية والتوسع الصناعي والتطور الزراعي . ان تدمير البيئيات يؤدي الى تغير في النمط الغذائي لبعض الحيوانات مما يدفعها الى استغلال مصادر غذائية اخرى قد يؤثر في مجتمعات حيوانية وأخرى وبالتالي يسبب تغيراً كبيراً في اعدادها .

٥/٢ ادخال انواع جديدة للمنطقة :

عادة ما يؤدي ادخال انواع جديدة من الحيوانات لم تكن اصلاً في المنطقة الى تضخم كبير في اعداد هذه الحيوانات خاصة في حالة وجود حيز وظيفي ملائم وغير محتل Niche من اي نوع أخر في المنطقة ونظراً لعدم وجود طفيليات ومفترسات متخصصة تحد من عدد افراد هذا النوع الدخيل في الفترة الأولى من ادخالة . وقد تم ادخال العديد من الاسماك الى نهر الأردن (Krupp and Schneider, 1989) اذكر منها على سبيل المثال :

ملاحظات :

ملاحظات	
احضر من يوغسلافيا في الفترة الواقعة ما بين ١٩٣١ - ١٩٣٤ ويتكاثر في البيئات الطبيعية .	-Cyprinus Caprio
احضر من اليابان عام ١٩٦٥ ولا يعرف فيما اذا كان يتكاثر في البيئات الطبيعية .	- Ctenopharynogoden idella
احضر من اوروبا عام ١٩٤٧ ويعتقد أنه انقرض .	- Tinca tinca
احضر من الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٥٦ .	- Ictiobus cyprinella
استورد عام ١٩٨٢ .	- Oncorhynchus kisutch

استورد عام ١٩٦٦ من الولايات المتحدة ويوغسلافيا ومن المحتمل انه يتكاثر في البيئات الطبيعية . - O. mykiss

يتكاثر في البيئات الطبيعية . - Basilichthys

استورد من جنوب افريقيا . - Oreochromis mossabicus

وتتنافس هذه الانواع الدخيلة مع الانواع المحلية وقد تؤدي الى قلة عدد افراد او انقراض الأنواع المحلية واحداث عدم اتزان في السلاسل الغذائية .

يقدر عد أنواع اسماك المياه العذبة المتوطنة لنهر الأردن بأربع وعشرين نوعاً وقد ادخل ما مجموعه ثمانية وعشرون نوعاً جديداً من الاسماك الى هذه الاجسام المائية اما عن طريق الصدفة او عن طريق قصد . وقد استوردت اغلب الأنواع من اجل تربيتها في المزارع السمكية . وقد ادخل النوع Gambusia affinis حتى يحد من تكاثر اعداد البعوض . وكثير من الانواع كما هو واضح قد اتت عن طريق مربي أحواض سمك الزينة . وقد اوضح العالم كوفن وزملاءه Gophen et al 1993ان الانواع الدخيلة المستوردة سببت نقصاً في اعداد النوع Sarotherodan galilaius ، ودون أدنى شك سوف تؤثر على النظام البيئي الطبيعي .

٦/٢ الرعي:

يؤثر الرعي بشكل كبير في الأردن على التنوع الحيوي فمثلاً نتيجة للرعي الجائر اختفت كثير من الانواع النباتية في كثير من مناطق المملكة وانتهى الحال في بعض المناطق مثل الموقر وام الرصاص وقصر الحلابات ومناطق اخرى كثيرة الى سيادة نوع واحد من النبات مثل Anabasissp وهذا النوع غير مستساغ او مستعمل من قبل الحيوانات . وبناءاً على اختفاء الانواع النباتية الاصلية فقد ادى ذلك الى اختفاء كثير من انواع الحيوانات والحشرات ، وادى ذلك الى سيادة انواع محددة من الحيوانات مثل الجرذ Psmmomys obesus وهذا النوع مخزن لطفيل الليشمانيا . وكما يظهر فإنه نتيجة للرعي الجائر يحدث عدم اتزان في السلسلة الغذائية نتيجة لاختفاء وسيادة انواع أخرى .والرعي الجائر يسرع في عملية التصحر خاصة في المناطق التي تقل فيها

نسبة الامطار مما ينتج عنه نظام بيئي هش وحساس كما هو موجود في المملكة وهذا يكون عرضة للدمار والتغير السريع . وينتج عن ذلك اختفاء انواع كثيرة من النباتات والحيوانات المصاحبة لها مما يؤدي الى تدمير النظام البيئي . ويؤثر الرعي في فقدان الطبقة السطحية من التربة مما يؤدي الى نقصان الانتاجية للأرض وهجرة انواع كثيرة من الأنواع الاصلية او نقصان اعدادها بشكل ملحوظ وتصبح معرضة للانقراض . اضافة لذلك تصبح الطبقة العليا من التربة معرضة لعملية التعرية مما يؤدي الى انجراف التربة وهذا له تأثير سيء وكبير على التنوع الحيوي .

وكمثال على الرعي الجائر في الأردن في الجزء الشرقي من البادية حيث يزيد عدد الأغنام هناك عن مليوني رأساً مما يزيد عن مستوى الحد المسموح به عن قدرة الحمولة الطبيعية للمنطقة مما يظهر لدمار الناتج عن هذه العملية وهذا يتطلب عملاً سريعاً مدروساً . وقد انشأ في الأردن ثلاثة عشر محمية رعوية في مختلف محافظات المملكة . ولزيادة خصوبة وانتاجية هذه المحميات لا بد من اضافة المخصبات الى التربة وبإستخدام الطائرات وكذلك نثر بذور النباتات الرعوية البقولية والتي تعيش تحت ظروف منطقتنا القليلة المياه ، وهذه النباتات تؤدي الى زيادة خصوبة الأرض . ولا بد من انشاء مشاريع جديدة لانتاج اعلاف الماشية بالطرق التقليدية والحديثة ، وكذلك توزيع الأعلاف على منتجي الحيوانات وبأسعار مناسبة حتى يستطيعوا تغذية ماشيتهم وتخفيف الضغط على تدمير البيئات نتيجة الرعي الجائر .

ان المحافظة على تنوع النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة في بيئاتهم الطبيعية هو افضل السبل للمحافظة بشكل رئيسي وفعال (U.S. Congress, Technologies to Maintain Biological Diversity, 1987) . وكمثال قائم على عملية الحماية ما حدث فعلاً في محمية الشومري للأحياء البرية ومحمية ضانا وزوبيا والموجب وغيرها من المحميات الطبيعية في لأردن .

وهذه البيئات الطبيعية المحافظ عليها تمكن الناس التمتع بالطبيعة والمناظر الخلابة ووجود اماكن للترويح (Cunningham, 1992) . وان ادامة النظام البيئي يمكن ان يظهر تأثيره في المتنزهات القومية . والمحافظة على المحميات ا لطبيعية هي محافظة على الطبيعة حيث تجري العمليات البيئية الطبيعية بإستمرار مثل الانتخاب الطبيعي ،

والتعاقب ، والدورات الغذائية ، ولا يمكن ان يتم ذلك داخل المختبرات او ضمن مساحات قليلة لأنها تعتمد على التفاعل بين كثير من الانواع وضمن جميع المستويات الغذائية التي تكوّن النظام البيئي . وهذه الاستمرارية تشكل مرحلة مهمة لصالح الأرض والتي يمكن اعتبارها كمصادر متجددة للعمليات غير المستديمة في النظام البيئي . وهذا التفاعل ما بين الانواع قد يكون هاماً جداً لبعض الانواع وان بقاء هذه الأنواع مرتبط بالتفاعلات المعقدة في بيئاتها الطبيعية لا يمكن تحقيقه بدون المحافظة على البيئة الاصلية (Frankel, 1981) . والافراد في بيئاتهم الطبيعية ذات تأقلم وملائمة لانتاج افراد ذات تراكيب وراثية اكثر قابلية للتفاعل والتعامل مع التغيرات الجوية في الظروف البيئية المحيطة . ولتحقيق ما ذكر لا بد من المحافظة على المحميات الطبيعية والمدارة بشكل جيد ، وهذه تضيق الهوة ما بين المبادئ العلمية الصرفة والناس العاديين (Batisse, 1990) . وفي اتباع برنامج المحافظة وانشاء المحميات الطبيعية لا بد من الاخذ بعين الاعتبار حماية المصادر والتطور الاقتصادي والاجتماعي حيثما امكن واعتبار خطط التنمية في حال المحافظة على التنوع الحيوي (Tangley 1985) . وتتطلب عملية الحماية توعية كبيرة للسكان (Thomas, et al 1991) .

٧/٢ قطع الغابات:

تؤدي الغابات دوراً مهماً في ا متصاص جزء كبير من مياه الامطار يقدر بحوالي ٤٠ ٪ او اكثر وهذا يقلل من مياه الجرف وكذلك كمية الملوثات المحمولة الى الانهار والبحيرات . وخلال السنتين الاخيرتين ظهر تأثير المطر الحمضي على دمار الاشجار . وتعتبر مشكلة ازالة الغابات Deforestation او فقدان البيئات Habitat loss من اهم المشاكل التي يتدخل بها الانسان والمهددة للتنوع الحيوي في افريقيا . وفقد ما مقداره ٩ ٪ من الغابات الاستوائية (FAO, 1991) بين عامي ١٩٨١ - ١٩٩٠ وهذا الفقد في البيئات الاستوائية يسبب نقصاً كبيراً في التنوع الحيوي . وينتج عن قطع الغابات انقراض اربعة آلاف الى ستة آلاف نوعاً سنوياً وهذا اعلى من معدل الانقراض الطبعبيعي قبل ظهور الانسان بحوالي عشرة مرات . ويقدر العلماء انه من ٤-٨٪ من اجمالي العدد الكلي للانواع في المناطق الاستوائية سينقرض بحلول عام ٢٠١٥ (نبات وحيوان) . وفي عام ٢٠٤٠ فإن ١٧-٣٠٪ من الانواع في المناطق الاستوائية سينقرض .

وقد يؤثر الجفاف على الغابات فمثلاً في كاليفورنيا فإن الجفاف الذي بدأ عام ١٩٨٧ واستمر حتى عام ١٩٩٠ كان له عدة تأثيرات بيئية سلبية ، فقد نقص معدل عدد الأشجار في منطقة الغابات وانقرض الكثير من الانواع البيئية والحيوانية . وان قطع الغابات بمعدل احد عشر مليون هكتار سنوياً يسبب اهتماماً عالمياً كبيراً لأن هذا النقص في المناطق الاستوائية الطبيعية في النظام البيئي لا يمكن تعويضه .

وتدل الدراسات على ان الغابات في جنوب الأردن قد تعرضت للقطع المدمر من قبل الاتراك خلال الحرب العالمية الاولى . فقد تم مد خط لسكة الحديد من عنيزة الى الهيشة من اجل نقل الاشجار المقطوعة واستخدامها كوقود للقطارات ولقد صاحب هذا القطع نقصان في كمية الامطار مع زيادة للرعي . وكل هذه العوامل مجتمعة اثرت سلباً على الوضع البيئي في الشوبك ووادي موسى والبتراء وادت الى نقص كبير في الانواع النباتية والحيوانية اصلاً او ادت الى انخفاض كبير في عدد افراد النوع الواحد خاصة التي تتطلب بيئاتها عوامل بيئية محددة .

وفي الأردن نتيجة لادخال زراعة اشجار الفاكهة وغيرها مكان الغابات فقد اجتذب هذا النوع من الزراعة انواعاً لم تكن موجودة بهذه الاعداد قبلاً وكذلك ادى الى اتساع رقعة انتشارها والامثلة على ذلك :

الاسم العربي	الاسم الانجليزي	الاسم العلمي
نقار الخشب السوري	Syrian Wood - pecker	Dryobates syriacus
شحرورة سودة	Blackbird	Turdus merula
القرقف الكبير	Great tit	Parus major
ابو زريق ، زريقي	Common Jay	Corvus Glandarius
الهدهد	Hoppe	Upupa epops

٨/٢ الممارسات الزراعية الخاطئة :

اتسعت الرقعة الزراعية بشكل هائل في الأردن مما أدى الى زيادة كبيرة في

استعمال الكيماويات والمبيدات الحشرية والحشائش والفطريات وتعقيم التربة . ومكافحة الحشرات الضارة والقوارض اضافة استعمال منظمات النمو وخلافها . وبينت الدراسات على ان زيادة في كمية الاسمدة المستعملة في الأردن قد زادت في عام ١٩٧٨ بنسبة ١٦٪ عن الكمية المستعملة عام ١٩٧١ . وزادت الكمية المستخدمة من الأسمدة خلال الفترة ١٩٨٥-١٩٩٠ ثمانية اضعاف ما كانت عليه عام ١٩٧٨ . وتقدر كمية الاسمدة الفوسفاتية المستخدمة بين عام ١٩٩٢-١٩٩٥ بحوالي عشرة آلاف - احد عشر الف طن اضافة الى سبعة آلاف طن من اسمدة اخرى .وتدل الدراسات على ان اضافة الاسمدة النيتروجينية عام ١٩٧٣ للدونم المروى الواحد كانت ١٠,٢ كغم وزادت هذه الكمية لتصبح عام ١٩٨٧ ، ١٥٦,٤١ كغم ، وان الكمية الفعلية التي يحتاجها الدونم الواحد من الاسمدة النيتروجينية للبندورة ١٠-١٥ كغم والخيار ٨-١٠ كغم والمحاصيل ١٠-١٥ كغم . وهذا يبين الزيادة الهائلة في استخدام كميات مضاعفة تفوق الاحتياجات الضرورية المدروسة(Hatough-Bouran and Disi, 1995) . وبلغ مجموع المواد المخصبة المسجلة والمسموح بتداولها في السوق المحلي ٣٤٥ مادة . ولهذه الكيميائيات تأثير سيء على الانظمة البيئية المختلفة وتؤدي الى حدوث اضطرابات في السلاسل الغذائية (حاتوغ- بوران وابودية ، ١٩٩٣) .

لقد ضاعف الأردن كميات المبيدات والاسمدة الكيماوية في العقدين الاخيرين بشكل كبير ، ونتيجة للاستعمال الزائد وغير المدروس للمبيدات الحشرية وخاصة التي تعرف بتأثيرها الواسع Wide specturn والتي يدخل في تركيبها اكثر من نوع واحد . وكما هو معلوم فإن النباتات والمحاصيل لا تستطيع امتصاص كافة المبيدات المرشوشة مما يؤدي الى وصول وبقاء كميات كبيرة من المبيدات في التربة مما ينتج عنه آثار بيئية وخيمة ، ويتبخر جزء من المبيدات ويسبب تلوث الجو .

ووجد أن المبيدات الحشرية والمخصبات والمواد الأخرى تتحد مع جزيئات الرواسب ما يؤدي الى تلوث المياه الجوفية وكذلك تحمل مع مياه السقي حتى تصل الى المياه السطحية الجارية كنهر الأردن ، وكذلك تؤدي المبيدات والكيماويات الى تغيرات كيميائية وفيزيائية في التربة مما يؤثر سلباً في صلاحيتها للزراعة . وتحتوي مياه المحيطات من القطب الشمالي وحتى القطب الجنوبي على كميات من المواد العضوية المصنعة

مثل DCB, DDT . ووجد ان تركيز هذه المواد العضوية في غذاء الثديات البحرية يؤدي الى ا نقاص مقاومة هذه الحيوانات للامراض . ووجد أن المبيدات الحشرية كانت السبب الرئيسي في قتل نصف الاسماك الشاطئية في جنوب كاليفورنيا بالولايات المتحدة ما بين ١٩٧٧ و ١٩٨٤ .

وتقتل المبيدات كثيراً من الكائنات الحية الدقيقة الضارة والنافعة في التربة ، مما ينتج عنه خلل بتوازن النظام البيئي وتلعب المبيدات دوراً رئيساً في تحويل الآفات الثانوية الى آفات رئيسية . وتؤدي المبيدات الى احداث اضرار كثيرة على صحة الانسان وخاصة الذين لهم مباشرة التعامل معها . وبينت الدراسات على ان كثيراً من المبيدات تؤدي الى انتاج سلالات جديدة من الكائنات ا لحية مقاومة لمبيدات وكذلك انتاج طفرات جينية .

وقد زادت نسبة استيراد المبيدات من عام ١٩٨٦ (٩٨٣,٤١ طن) الى عام ١٩٨٩ (١٣٠٨,٧) طن بنسبة ٣٣ ٪ ولكنه انخفض في عام ١٩٩٠ الى ٨٤٢ طن نتيجة طرح الانتاج من خلال الصناعات الوطنية المنتجة لها .

ويختلف تأثير المبيدات الكيميائية المختلفة على ا لانظمة البيئية بطرق مختلفة ، ولبيان هذا التأثير سيتم تقسيم المبيدات ا لى :

أ . مبيدات عشبية : وتستخدم للقضاء على الاعشاب الضارة والنباتات غير المرغوب فيها مثل ٢-٤-٤ tricholorphynoxic acid وكذلك ٢-٤-D وهذه المواد بالاضافة الي تأثيرها المبيد على النباتات فقد تسبب طفرات جينية وامراض سرطانية مختلفة .

ب . المبيدات الفطرية : بعضها تحتوي على كميات من النحاس والزئبق محدثة تلوثاً للتربة اما الزئبق فينتقل عبر السلسلة الغذائية .

جـ . المبيدات الحشرية .

١ . المركبات العضوية الكلورية مثل D.D.T. وتنتقل هذه عبر السلسلة الغذائية ويخزن في الدهون ويؤدي الى اضطراباً في التنظيم الهرموني لمستوى

الكالسيوم مما يؤدي الى رقة في سمك قشرة بيض الطيور التي تعيش في المناطق المستخدم فيها D.D.T وتصبح البيضة هشة سريعة الكسر ويتسبب عنه نقصان كبيرة في نسبة الفقس لكثير من انواع الطيور .

وينتشر مركب D.D.T في كل بقاع العالم ويوجد هذا المركب بكميات عالية في غور الأردن . وقد بينت الدراسة التي قام بها المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجية (قطاع البيئة ، ١٩٩٣) وجود متبقيات مبيدات مكلورة في بعض عينات السمك في الاردن . وكذلك ظهور هذه المواد المكلورة في عينات المياه المدروسة من كفرنجة وجرش وجامعة اليرموك ، (حاتوغ - بوران وأبو دية ، ١٩٩٣) .

وخلال الدراسات الحديثة في غور الأردن وجدت كثيراً من القوارض Meri-onis tristrami مقتولة خارج حجورها ، وقد يتغذى عليها كثير من الطيور مما يؤدي الى موتها . وفي دراسة اخرى في غور الأردن بين (Paz, 1987) ان طائر Ardea Cinerea (Grey Heron) قد قضى على مجتمعاته هناك عام ١٩٦٤ نتيجة لتغذيته على القوارض المسممة .

٢ . المركبات العضوية الفوسفورية مثل البراتيون ، وهي مركبات شديدة السمية ، وتتراكم هذه المبيدات في اجسام الكائنات محدثة اضرار جسيمة وقد تؤدي الى الموت .

ان استخدام المحاريث الحديثة والحراثة على مستويات عميقة ادى الى تدمير جحور القوارض وبالتالي اقلال اعداد افرادها . وان استخدام كبريتات الثاليوم Thalli-um-Sulphate وفلوراسيتاميد Fluoracetamid يستمر ويبقى في اجسام المستهلكات الثانوية مثل القوارض والحيوانات المفترسة لفترات طويلة وبكميات عالية . وقد تأثرت كثير من الطيور وخاصة التي تفرخ في الأردن (١٨نوعاً) او التي تقضي شتائها او متجولة (٢١ نوعاً) وكثير من الانواع التي كانت معششة بشكل عام وكبير مثل :

الاسم الانجليزي	الاسم العلمي	الاسم العربي
Black Kite	Milvus migranus	حدأة سوداء
Griffon vulture	Gyps fulvus	النسر الاسمر
Long-legges buzzard	Buteo ferox	الحميمق طويل الساقين
Bonnelli's eagle	Hieraeetus fasciatus	عقاب بونلي
Elyptian vulture	Neophorn percnopterus	رخمة مصرية
Kestrel	Falco tinnunculus	العويسق ، باسق
Lesseer Kestrel	Falco numannin	العويسق ، صقر الجراد
Lanner falcon	Falcobiarmicus	الصقر الحر
lappet- faced vulture	Torgos tracheliotus	نسر ذو الاذان
Spotted eagle	Aquila clanga	عقاب اسفح كبير
Peregrine falcon	Falco peregrinus	الشاهين
Marsh harrier	Circus aeruginosus	مرزة البطائح
Black eagle	Aquila verreaxi	عقاب اسود
White tailed eagle	haliaetus albicilla	عقاب ابيض الذيل
Bearded vulture	Gypaetus barbatus	نسر كاسر العظم
Raven	Corvus aorax laurencei	غراب

وكثير منها قد انخفض عدده كثيراً مثل :

الاسم العلمي	الاسم الانجليزي	الاسم العربي
Accipiter nisus	Sparrow-hawk	باشق العصافير

او ان بعضها قد اختفى كلياً لعدة سنوات مثل :

Falco aesalon	Merlin	يؤيؤ

والطيور التي تتغذى على الحشرات ، فقد تأثرا كثيراً بمادة DDT وكذلك المبيدات الحشرية الأخرى .

الشاهين	Lesser Kestrel	Falco naumanni
ثبج اوروبي	Scops owl	Otus scops

وبعد ان تم منع استعمال DDT والهيدروكربونات المكلورة Chlorinated hy-drocarbons فقد عاد بعض الانواع وكان اكثرها نجاحاً هو العويسق Kestrel .

ان غياب كثير من الجوارح Raptors كان له تأثير ثانوي على بقية الطيور مثل :

الاسم العربي	الاسم الانجليزي	الاسم العلمي
شحرورة ، سودة	Blackbird	Turdus merula
البلبل	Bulbul	Pyenonotus barbatus
حمامة	The palm dove	Stteptopelia Senegalensis
نقار الخشب السوري	Syrian woodpecker	Dryobates syriacus
ابو زريق ، زريقي	Jay	Corvus glandarius

فقد زادت اعدادها نتيجة لقلة اعداد المفترسين وبالذات : Sparrow hawk, Accipiter ninus .

ان التأثير الثانوي لمبيدات الحشائش والفطريات والحشرات والكيماويات الأخرى تؤثر على الطيور المتغذية على الحشرات وبالذات التي تعيش قرب الحقول او التجمعات السكانية فقد انخفض اعداد الطيور التالية :

الاسم العربي	الاسم الانجليزي	الاسم العلمي
سنونو اعتيادي	Swallow	Hirundo rustica
سنونو احمر العجز	Red-rumped swallow	Hirundo daurica
زريقة فيرانية	White throat	Sylvia communis
حمرة ، ابو حناء الأحراش	Rutous bushchat	Cercotrichas galactotes
برقة مقنعة	Nubian shrike	Laninus nubicus
خضر ، شقراق	Roller	Coracias garrulus
سبد مصري	Egytian nightjar	Caprimulgus aegyptius

والزيادة او النقصان في اعداد الحيوانات في كثير من الاحيان قد يعود لأكثر من سبب مثل انشاء بيئات جديدة مع قلة الطيور الفترسة وقلة المنافسة ، او زيادة المقاومة للمبيدات الحشرية .

اما بالنسبة للثدييات فأفضل مثال هنا الخفافيش حيث استخدم Ethylen-Dibromid وكذلك Lindane (Gammixan) . واستخدمت هذه للحد من اعداد الخفافيش المتغذية على الفاكهة . اما الحيوانات آكلة اللحوم فقد تأثرت بالمبيدات والكيماويات المستخدمة وخاصة الطعوم السمية للقضاء عليها مثل :

الاسم العربي	الاسم الانجليزي	الاسم العلمي
ذئب	Wolf	Canis lupus
واوي	Jackal	Canis aureus
ثعلب احمر	Red fox	Vulpes vulpes
غس	Egyptian mongoose	Herpestes ichneumon
قط الادغال	jungle cat	Felis chaus
قط بري	African wild cat	F. sylverstis

ونتيجة لقلة اعداد بعض المفترسين وغياب المنافسين فقد زادت اعداد بعض الحيوانات وزادت رقعة تواجدها مثل الوشق Caracal caracal caracal ، وكان ذلك نتيجة للقضاء على اعداد كبيرة من الواويات Jackals .

٣. الحياة البحرية:

يشكل خليج العقبة المنفذ المائي الوحيد للأردن . ويقدر طول الشاطئ الأردني بحوالي ٧٢ كم في الجزء العلوي الشمالي من الخليج . ويمتاز خليج العقبة بإحتوائه على شعاب مرجانية متنوعة وفريدة . لم يلق خليج العقبة الدراسات البيئية العلمية الكافية في العقود التي مضت ، ولم تكن الدراسات التي بدأت تسير بنفس الوتيرة التي شهد بها خليج العقبة تغيراً سريعاً من ناحية صناعية وتجارية . وقد كانت الدراسات محدودة واقتصرت على الشاطئ ولم تتجاوز اي عمق يزيد عن خمسين متراً . كما انه لم يتم المسح الشامل للشاطئ الأردني من الكائنات الحية ، والمعلومات المتوفرة عن الشاطئ الأردني لخليج العقبة تشمل نواحي محدودة جداً او غير مكتملة . لقد كانت الدراسات على الاسماك في الشاطئ الأردني من خلية العقبة محدودة :

Ajiad and El-Absy, 1986; Ajiad and Mahasneh, 1986; Ajiad et al. 1988; Al-absy, 1977 and 1986; Bouchon- Navaro, 1980; Bouchon-Navaro and Harmelin- Vivien 1981; Marshal , 1952; Schummacher et al. 1989 ; Wahbeh, and 1989 and 1992 and wahbeh and Ajiad, 1987.

بالمقارنة فقد كانت الدراسات مركزة على الشاطئ الغربي والجزء الجنوبي من خليج العقبة(Dor, 1994) .

ويقدر عدد انواع الاسماك في خليج العقبة بحوالي ١٢٥٠ نوعاً تتبع ٥٣٥ جنساً تعود الى ١٥٨ عائلة (Dor, 1994) . وتقدر عدد الانواع من الاسماك المسجلة من الجانب الاردني بحوالي ثلاثمائة نوعاً تتبع ١٢٥ جنساً وتعود الى ٦٠ عائلة . وهذا يشير الى ان هناك انواعاً عديدة لم يتم جمعها ودراستها بعد .

وتعتبر الانواع المستوطنة التي تقطن البحر الاحمر عالية (١٣,٨٪) وكمثال على

هذا فإن عدد الانواع الاسماك الفراشية المسجلة في خليج العقبة سبعة منها مستوطنة في البحر الاحمر . مما سبق يتبين لنا ان معلوماتنا عن خليج العقبة ما زالت قليلة وعلينا ان نزيد جهودنا البحثية لدراسة الجوانب البيولوجية والبيئية المختلفة .

الانواع السمكية النادرة :

Acanthusurus shohal :

- Halichores centriquadrus
- rhineacanthus assasi

الانواع المهددة بالانقراض :

Angel fish, Batterfly fish, Grouper species and Snappers.

١/٣ الشعاب المرجانية / خليج العقبة

تعتبر الشعاب المرجانية بأنها من اغنى المناطق بعدد الانواع ، والشعاب المرجانية الآن واقعة تحت تهديد شديد بتأثير التضخم السكاني حيث ان المجتمعات الانسانية عبر العصور تفضل العيش بالقرب من الماء اضافة الى وسائل النقل بأنواعه والتوسع الصناعي . ومن المتوقع في نهاية هذا العقد من التسعينات ان خمس سكان المعمورة اي حوالي بليون شخص سيعيشون على السواحل . وكثير من المناطق الرطبة Wet lands الموجودة على الشواطئ في البلدان الصناعية تم القضاء عليها . ان تدمير المناطق الساحلية له تأثير كبير على الانواع البحرية خاصة التي تستخدم الشواطئ كأماكن للتكاثر مثل السلحفاة البحرية(FAO, 1991) .

ان اماكن التجمع السكانية عادة ما تكون مصحوبة بالتلوث . والذي مصدره المياه العادمة والمخلفات الصناعية والكيماويات وغيرها . ان كثيراً من المواد الكيماوية تذهب للبحار ناتجة عن الزراعة او جرف التربة مما يؤدي الى طرح كميات كبيرة من المواد الغذائية والرواسب والسموم عن طريق المياه الجارية من الأرض والمدن وحملها الى البحار وقد تؤدي الى طرح كميات كبيرة من النيتروجين والفوسفات الناتج من المياه العادمة أو الزراعة او غسل الارض وتعريتها مما يؤثر في نوعية مياه البحر وكذلك في

المياه البحرية البرية . وعادة ما تتناسب كمية المياه العادمة المطروحة الى البحار مع عدد السكان . ونتيجة لزيادة النشاطات الانسانية فقد زاد طرح كمية النيتروجين والفوسفور الى المناطق الشاطئية بمعدل ٥٠-٢٠٠٪ . مما أدى الى الزيادة الكبيرة في الطحالب بما فيها الطحالب السامة وهي ذات تأثير سيء على المجتمع السمكي واللافقاري ويتسبب عنه قضاء جماعي على المجتمعات القاعية وكذلك الشعاب المرجانية . وتعتبر الشعاب المرجانية مؤشراً مهماً على تلوث المياه بالكميات الزائدة من المغذيات (نيتروجين وفوسفور) .

ودلت الدراسات الحديثة ان كميات كبيرة من الملوثات للبحار اتت من الجو مثل الرصاص والكالسيوم والنحاس والحديد والزنك . اضافة الى ذلك فقطع الاشجار يعرض التربة الى تأثير الهواء المباشر والمطر مما يؤدي الى نقل بعض العناصر للبحار . ووجد ان اكثر الكائنات تأثيراً في بيئات المناطق الساحلية الشاطئية مثل حشائش البحر والشعاب المرجانية بواسطة الترسبات ، ووجد ان الترسبات في المناطق التي تعيش بها الشعاب المرجانية قد يؤدي الى القضاء على حوالي ٥٠ ٪ منها ، وهذا بالطبع يؤدي الى خسارة في تنوع انواع الشعاب المرجانية والكتلة الحيوية . ووجد ان قطع الاشجار Deforesta-tion على جانبي الجداول ايضاً يساعد الملوثات على الانتقال عن طريق الغسل الى الانهيار وتتعرض المياه قرب الجواف لأشعة الشمس المباشرة والذي قد يؤدي الى رفع درجة حرارة المياه بسبب ذلك في نقص كمية ا لاكسجين بسبب تحلل النباتات المائية . والعمليات الزراعية قد تؤدي الى اطلاق كثير من الترسبات . ووجد ان نوعية المياه السطحية الجارية قد تلوث بشكل كبير بالروث الآتي من الماشية وكما هو معلوم فالماشية تؤثر ايضاً على الغطاء النباتي والطبقة السطحية للتربة .

وهناك عوامل اخرى تسبب تلوثاً في المياه الساحلية مثل ارتفاع درجة الحرارة العالمي ويعتقد انه اذا ما ارتفعت الحرارة من ٣-٤ درجات مئوية في مياه المحيط فإن هذا قد يؤدي الى تدمير كبير في الشعاب المرجانية .

وبينت الدراسات ان نقص الانتاجية في الانواع المائية يعود الى موت عدة انواع من الكائنات الحية مثل العوالق النباتية والحيوانية ويرقات الاسماك نتيجة للزيادة في الاشعاع والناتج عن نقص سمك طبقة الأوزون . وهذا يتطلب الدراسة المسبقة لانشاء

المصانع او محطات توليد الكهرباء علي الشواطئ الساحلية ومتابعة التنوع الحيوي والتغيرات الحاصلة لتحديد اي تغيير لاتخاذ الاجراءات الفورية المناسبة .

ويمكن القول بأن خليج العقبة يتعرض لملوثات انسانية وصناعية وحرارية اضافة الى الغبار والملوثات المنقولة من التربة عبر مياه الامطار .

٤. الاحياء البرية في المياه العذبة :

أ . سيل الزرقاء : يلقى العديد من الملوثات الكيميائية الى سيل الزرقاء من خلال المصانع المقامة على جانبيه . ولقد ادت هذه الملوثات الى الحد من تكاثر ضفدع الشجر Hyla arborea وضفدع الماء Rana rhidiunda وذلك نتيجة لتدمير البيئات المناسبة لهما واختفا هذان النوعان من بعض المناطق على طول سيل الزرقاء . اما الماء الخارج من محطة تنقية الخربة السمراء فلونه وراثحته في تعض الاحيان غير طبيعية وتجري هذه المياه حتى تصل سد الملك طلال حيث يمكن مشاهدة الاثراء الغذائي وزيادة نمو الطحالب وتأثيرها السلبي على المجتمعات الحيوانية .

ب . نهر الاردن : لوحظ اثناء دراسة هذا المصدر المائي من قبل (الديسي ١٩٩٥) ما يلي :

١ . تلوث المياه بالمخلفات الانسانية من بعض القرى الاسرائيلية القريبة مما يؤدي الى الاخلال بالاتزان البيئي لهذا المصدر المائي الهام .

٢ . اتساع رقعة توزيع بعض الحيوانات مثل : Maurymas caspica rivuluta وهذا النوع قادر على الانتشار في المياه الملوثة ، وزيادة افراد هذا النوع له تأثير سيء على انواع اخرى تعيش في البيئات المائية العذبة .

٣ . ادخال انواع جديدة من الاسماك الى نهر الاردن لم تكن موجودة اصلاً : انظر الجدول المرفق (Krupp and Schneider, 1989) وكما هو معلوم فإن ادخال انواع جديدة لم تكن موجودة اصلاً في البيئة يسبب مشاكل بيئية لا حصر لها فقد يحدث اخلالاً في السلاسل والشبكات الغذائية وقد يصاحب

هذا النوع المدخل تضخم عددي يفوق الانواع المحلية الموجودة اصلاً . وقد يؤدي ادخال انواع جديدة من انقراض الانواع الأصلية في البيئة المحلية . ولم يقتصر الأمر عند هذا الحد بل ادخل نوع جديد «الجرذ القندسي» وهو حيوان ثديي مستورد من جنوب امريكا Myocaster coypus, Coypus وهذه كلها عوامل خطرة بيئياً .

٤ . زيادة ملوحة مياه نهر الأردن نتيجة لضخ كميات كبيرة من مياه بحيرة طبريا الي النقب وضخ المياه ذات الملوحة العالية الى نهر الأردن . وتلعب الملوحة دوراً مهماً في تحديد توزيع وانتشار بعض الانواع .

ولقد تأثر المجتمع السمكي في نهر الأردن اذ نجد ان ثمانية أنواع من اسماك المياه العذبة قد تأثرت مجتمعاتها واصبحت نادرة والنوع المهدد بالانقراض هو -Acanthob rama telavivensis واصبحت اعداد الكثير من الحيوانات اقل مما كانت عليه كما ان الملوثات تؤثر على التركيب الوراثي واختفاء سمكة -Brwon fish owl (Ketupa zey loesis) قد يكون نتيجة الملوثات .

ونتيجة لتدمير البيئات الطبيعية على جانبي نهر الاردن فقد انخفضت اعداد الكثير من الطيور مثل Black francolin European bee-eater Merops apaster Francolinus وكذلك الطائر الذي كان مفرخاً على جانبي نهر الأردن في الثلاثينات لم يشاهد مفرخاً بعدها Blue-cheeked bee-eater Merops super ciliosus وكان تأثير جفاف كثير من السيول التي تنتهي في نهر الأردن كبيراً مما أثر على المجتمعات السمكية وكذلك على النوع المتوطن Cobitid Orthria dori لبيسان والذي اصبح مهدداً بالانقراض وذلك لجفاف المياه في وادي الأردن .

ونتيجة لوجود البيئات المناسبة والمفضلة للنمس Herpestes ichneumon مثل حقول اشجار الموالح والنباتات الكثيفة بجانب المناطق ذات الرطوبة العالية . ووجود برك السمك العديدة فإن زيادة كبيرة في اعداد النمس قد حصلت مما أدى الى انخفاض في اعداد ثعبان الماء Natrix tessellata الذي كان يتواجد بأعداد كبيرة . ونتيجة لافتراس اللنمس على الافعى الفلسطينية Vipera palaestina بقيت اعدادها محدودة ولكن

وضع السموم كان عامل ادى الي خفض اعداد النمس وعليه فقد زادت اعداد الافعى الفلسطينية مما أدى الى زيادة كبيرة في عض الناس وتسممهم ولكن نتيجة لزيادة اعداد هذا الحيوان الى الحد الطبيعي فقد كان سبباً في انحسار بعض الافاعي مرة أخرى كما كانت سابقاً .

٥. الانواع المتبقية Relict specis

وهي انواع تواجدت في الأردن نتيجة الزحف الجليدي قبل عشرة آلاف سنة حيث هاجرت هذه الكائنات جنوباً متجنبة الآثار المدمرة من الزحف الجليدي . وعليه فقد وجدت هذه الانواع في بيئات محدودة اكثر قرابة الى بيئاتها الاصلية . وتواجدت في مجتمعات محدودة وبيئات هشة مفصولة عن اقرب مجتمعات تتبع نفس النوع بمسافات كبيرة . وكما يتضح من القائمة المرفقة فإن جميع هذه الأنواع هي ذات اصل انحدر من المنطقة القطبية الشمالية القديمة . ان البيئات التي تعيش بها هذه الكائنات الحية تتطلب المحافظة عليها حتى لا تسبب انقراض هذه المجتمعات المتبقية .

Relict specis :

الاسم العلمي	الاسم الانجليزي	الاسم العربي
Mammals :		
Lutra lutra	Common Otter	كلب الماء
Sciurus anomalus syriacus	Persian Squirrel	السنجاب الفارسي
Apodemus mystacinus	Broad-toothed Field Mouse	فأر الحقل عريض الاسنان
Reptiles :		
Coluber ravergieri	Ravergier's whip snake	ثعبان رافر جيراي السوطي
Coluber schmidtti	Shmidt's Whip sanke	ثعبان شميدث السوطي
Lacerta Kulzeri		سحلية كوليزوري

Amphibians:

الضفدعة السورية مجدافية الأرجل

Pelobates Syriacus Eastern Spadefoot Toad

Pelobates Water Fishes :

Aphaninus sirhani

Gara ghoronsis

٦ . الانواع المستوطنة Endemic species

لقد ذكر Kosswig(1995) انه من الصعب تمييز حواجز طبيعية في منطقة شرق البحر المتوسط Levant ، واعتبر ان هذه المنطقة منطقة عبور بين المنطقة القطبية الشمالية القديمة والصحراء العربية وانها تمتاز بتوزيع فسيفسائي معقد . يمتاز الأردن بعدم وجود موانع طبيعية بينها وبين الدول المجاورة لها مما يمنع حدوث عملية العزل التزاوجي والذي غالباً ما يؤدي الي غياب الانواع المستوطنة . ولكن اذا ما اعتبرت منطقة شرق البحر المتوسط وحدة واحدة فإن هناك ثلاث مناطق مشتركة بين عدة دول يوجد بها ما يسمى بالانواع المستوطنة . المنطقة الأولى مشتركة ما بين الأردن وسوريا ولبنان وفلسطين وتمتاز بوجود الانواع المستوطنة التالية : Micrelaps mulleri, Typhlops simioni guintheri . اما النوع الرابع فقد ذكر بأنه موجود في منطقة جبل الشيخ وهو Cyrodactylus amitopholies . المنطقة الثانية ، مشتركة ما بين العربية السعودية وجنوب ا لأردن وجنوب فلسطين وسيناء وتمتاز بوجود النوع Coluber elegantissi-mus . اما المنطقة الثالثة فهي الصحراء السورية والتي تشكل قلب المنطقة الصحراوية الممتدة من موريتانيا غرباً وحتى ايران شرقاً وتمتاز منطقة البادية والصحراء السورية بوجـود الانواع التـاليـة : Stenodactylus grandiceps, Acanthodactylus robustus, A., tristrami Trapelus blanfordi and Laudakia stellio picea .

٧. الانواع المهددة بالانقراض Endangered specis :

هي انواع قلت اعداد افرادها الي حد بات يهدد النوع بالاختفاء كلية من منطقة

بيئية معينة وهذا ناتج عن جميع العوامل السلبية سابقة الذكر . وهذه الانواع لا تستطيع تنمية اعداد مجتمعاتها الا عن طريق الحماية (كالبدن) . والنوع المهدد بالانقراض تقل اعداد أفراده ويحصل اضطراب بين نسبة الذكور الى الاناث مما يقلل فرصة التزاوج والتكاثر بين الافراد البالغين ، وتصبح الأفراد عرضة بشكل كبير للافتراس ، والامراض ، والقنص الى ان ينتهي بها الحال الى أفراد متباعدة لا تستطيع المحافظة على العدد المناسب من الأفراد لحماية نفسها وتكاثرها ، مما يؤدي الي انقراضها .

Endangered Fresh-Water Fishes :

Aphanius sirhani

Gara ghoronsis

Endangered Amphibians :

الضفدعة السورية مجدافية الأرجل

Pelobates syriacus   Eastern Spadefood Toad

الزواحف المهددة بالانقراض :

Endangered Reptiles

Eretmochetys imbricata	hawksbill Turtle	سلحفاة بحرية
Tustudo graeca terrestris	Tortoise	سلحفاة يونانية
Uromastyx aegptius microlepis	Dabb	ضب

الطيور المهددة بالانقراض :

Endagengered Birds:

Aquila pormarina	Lesser Spotted Eagle	عقاب اسفح صفير

Grus grus	Grey	رها رمادي
Circaetus gallicus	Short-toed Eagle	عقاب الحيات
Egyptian Vulture	Neophorn percnopterus	رخمة مصرية
Vanellas Spinesus	Spur-winged Plover	ابو ظفر
Flamingo pelacanus on-ocrotalus	White pelican	البجع الابيض
Athene nectua	Little Owl	البومة الصغيرة
Torgos tracheliotus	Lappet-faced Vulture	نسر ذو الاذان
Chlamydotis undulata	Houbara Bustard	حباري
Buteo buteo buteo	Buzzard	صقر حوام
Sterna hirundo	Common Tern	خطاف البحر الاعتيادي
Tyto alba erlangeri	BArn Owl	بومة بيضاء
Ciconia ciconia	White Strock	اللقلق الابيض
Merops apiaster	European Bee- eater	وروا اوروبي
Merpos superciliosus	Blue cheecked Bea-eater	وروار ازرق الوجنتين
Halcyon symrnensis	Sunyrna kingfisher	صائد السمك
Garrulus glandatius	Common Jay	أبو زريق ، زريقي
Oriolus oriolus	Golden Oriole	صفارية ، السفر
Coracias garrulus	Roller (European Roller)	خضر ، شقراق
Gyps fulvus	Griffon Vulture	النسر الاسمر

اللبائن المهددة بالانقراض :

Endangered Mammals:

Order Carnivora

Family Canidae

Canis lupus	Wolf	ذئب
Vulpes rupelli	Sand Fox	ثعلب الرمل
Vulpes vulpes	Red Fox	الثعلب الاحمر
Family Viverridae		
Herpestes ichneumon	Mongoose	النمس
Sciurus anomalus	Red Squirrel	السنجاب الأحمر
Family Mustelidae :		
Vorrmela peregusna syriaca	Marbeld Polecat	ابن عرس ، منتن
Martes fonia syriaca	Stone Marten	السنسار
Meles meles	Badger	العكة
Lutra Lutra	Otter	كلب الماء
Mellivora capensis	Honey Badager	العزيز
Family Felidae :		
Caracal caracal	Caracal	عناق الأرض ، الوشق
Panthera pards nimr	Leopard	النمر
Felis silvestris	Wild Cat	القط البري
Felis chaus	Jungle Cat	قذ الادغال
Hyaena hyaena	Striped hyaena	الضبع
Order Hydracoidea:		
Procavia capensis syriaca	Rock Hyrax	الوبر
Order Artiodactyle		
Family Bovide:		
capra ibex nubiana	Nubian Ibex	البدن
Gazella gazella	Mountain Grazelle	الغزال الجبلي او الأدمي
Gazella subguttorosa marica	Goitred Gazelle	الريم
Gazilla dorcas	Dorcas Gazelle	العفري

حيوانات انقرضت في الأردن واعيد ادخالها :

Animals Re-Introduced in Jordan After Being Extincted :

Capreolus capreolus	Reo Deer	الأيل الاسمر
Oryx seucoryx	Arabian Oryx	المها العربي
Equus hemionus	Onager	الحمار البري السوري
Structhio Camelus suriacus	Ostrich	النعامة

٨ . الحشرات التي انقرضت حديثاً او مهددة بالانقراض :

بيّن العالم Dumont (1972) ان مجتمعات البحر الابيض المتوسط من الرعاش Brachythemis fuscopalliata هي من الانواع المتبقية ومهددة بخطر الانقراض ، وخلال دراسة حديثة لمنطقة نهر الأردن (١٩٩٥-١٩٩٦) لم تشاهد هذه الحشرة مما يدعم ذكره Dumont . ويعزو Dumont أن تأثير الانسان في البيئات الطبيعية كإستملاك الأراضي وعدم ترك اي مساحة مخصصة لنمو المجتمعات الطبيعية من الكائنات الحية والاثراء الغذائي للأجسام المائية كلها أثرت بشكل سلبي . ويتوقع Du-mont (1975)أنه اذا ما استمر التغير في منطقة حوض البحر الابيض المتوسط بنفس المعدل الحالي فإن هذا النوع يواجه مصير الانقراض وذكر نفس العالم ان النوعين من الرعاشات Rhyothermis semigylina syriaca Urothemis edwardsi hulae من المحتمل انهما انقرضا .

ودرس العالم Schneider (1982) تأثير الانسان على الرعاشات في وادي الأردن وقد قارن نتائجه مع الدراسات السابقة وبيّن انشاء عدد من المشاريع الري أدى الي انقاص مستوى الماء او جفافه في السيول عبر الوديان ، وكذلك تم القضاء على كثير من النباتات التي تعيش على ضفاف نهر ا لأردن وتدمير البيئات التي تعيش عليها هذه الحشرات . وكمثال على هذا التأثير السلبي فلم يشاهد Schneider أي حشرة من النوع Caloptryx syriaca . وجمع عينتين فقط من نوع Epallage fatime من وادي الكرك ، علماً بأن هذا النوع قد سجل سابقاً من جميع مناطق وادي الأردن .

اضافة لذلك لم يتم مشاهدة الحشرات التالية : -Coenagrion syriacum, Coena grion Lindenii zernyi, Agriocnemis sania . اما النوع -Pseudagrion sysri acum فهو مهدد بالانقراض .

وخلال دراسة اجريت على نهر الأردن من قبل د . أحمد بدر كاتبة لمنطقة نهر الأردن (١٩٩٥) لم تجمع أية عينة من الانواع سابقة الذكر ، ما عدا عينات محدودة من النوع Pseudagrion syriacum وهذه تؤكد النتائج التي تحصل عليها Schneider . ومعرفة الأنواع المهددة بالانقراض او التي انقرضت من بلدنا يتطلب عمل دراسات موسعة ولفترة زمنية كافية وفي فصول مختلفة . وما زالت معلوماتنا عن كثير من الحشرات كمؤشرات بيئية وتعطي دلائل على وجود بعض الاختلالات في النظام البيئي .

وقد انقرضت بعض انواع الحشرات من منطقة وادي الاردن نتيجة لتدمير بيئات الطبيعية والممارسات البيئية الخاطئة مثل : Pseudagrion torridum hule وهذا تحت نوع مستوطن لمنطقة نهر الاردن شمال بحيرة طبريا وقد انحدر هذا النوع من اصل افريقي Gomphus davidi وهذا النوع مستوطن لمنطقة شرق حوض البحر الابيض المتوسط ومهدد بالانقراض وتسجيلاته قليلة جداً . Onychogomphus macrodon هناك تسجيل واحد لهذا النوع منذ زمن بعيد وهو مهدد بالانقراض من المناطق الأردنية . وهذا النوع مستوطن لمنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، ممثلة بمجتمعات متباعدة وبأعداد قليلة على نهر الأردن وشمال سوريا وجنوب شرق تركيا .

٩. التقييم البيئي :

ان التقييم البيئي لأي مشروع وطني يجب ان يكون ويستعمل كأداة ووسيلة للتخطيط وتنمية النواحي البيئية من اجل المحافظة على التنوع الحيوي Krattiger et al. (1994) . واعتبر Leong (1994) ان معرفة الاثر البيئي يعد من افضل السبل للمحافظة على ا لبيئة ، واعتبار النوع الحيوي بطريقة سليمة مدروسة وليس ضمن الاقتراحات والسياسات الداعمة للمحافظة فقط ، وحتى تعطى صورة واضحة التأثير على البيئة لا بد من توفر المعلومات الاساسية . ويبين Meluyk (1994) ان استخدام

المعلومات الحقيقية من المكان المراد دراسته ضروري للمحافظة على التنوع ومعرفة المنفعة والتكلفة . والتوسع في زيادة المعلومات وكفاءة الدارسين والمشتغلين بالمحافظة الحيوية امر ضروري ، ويشكل نشر الوعي بين الناس اهمية كبرى للمحافظة على التنوع الحيوي Bunpapang 1994 . ومن الضروري وضع المحافظة على التنوع الحيوي ضمن سياسات وقوانين واستراتيجيات تقييم الأثر البيئي Dore and Nogueria, 1994 وكذلك بيّن Bunpapong 1994 ان التكاليف والمنفعة او الفائدة من التنوع الحيوي لا بد وأن تقارن مع فائدة التطور والتقدم .

ويجب دعم عملية التعليم التربوي البيئي ، حيث يشكل القاعدة الاساسية في المحافظة على الموارد الطبيعية في العالم ، ولا بد من توجيهه نحو الاجيال الصاعدة . والتخطيط الكامل للمشاريع وربط ذلك مع استمرارية ادارة المحميات الطبيعية وزيادة المعلومات البيئية في علم البيئة وعلم الحياة حيث يشكلان اللبنة الاساسية في الادارة البيئية Usher, 1973 . ولا بد من توفر المعلومات الاساسية اللازمة عن البيئات المختلفة ، وبزيادة معلوماتنا عن التنوع الحيوي فإن الحكومة والشعب يجب ان يكونا قادرين على الاختيارات الضرورية لاستمرارية التطور Castri, 1992 .

١٠. نظرة مستقبلية :

هناك عدد من المؤسسات تعنى بالمحافظة على التنوع الحيوي ، ويمكن ضمها في مجموعتين : الاولى مرتبطة بالحكومات مثل منظمة الزراعة والأغذية الدولية FAO واليونسكو Unep ,UNESCO . والثانية منظمات غير حكومية وهي فعالة وذات تأثير وتسمى Non-governmental Organization (NGOs) . ويعتبر الدعم المادي اهم عامل محدد للمنظمات غير الحكومية ، ولقد تم الجمع بين هذين النوعين من المنظمات من خلال IUCN حيث تقوم بمتابعة وضع الانواع والمناطق المحمية في العالم (Sater and Stuart, 1988) .

ويرجع الاهتمام العالمي بفقدان التنوع الحيوي خاصة في الدول النامية الى عدة اسباب : التنوع في مناطق الغابات الاستوائية كبير ، ولكن لا يوجد دراسات موثّقة تبين التنوع الحيوي بدقة . والنظام البيئي الطبيعي في كثير من بقاع العالم تحت ضغط

متسارع من النمو السكاني مما ينتج عنه تغيير لطبيعة الأرض اضافة الى نقص في الدعم المادي والمتخصص في الادارة البيئية .U.S. Congress, Technologies to) (Maintain Biological Diversity, 1987 . وبدون ان تتنبه الدول النامية الى حقيقة التكاثر السكاني والتخلف والانحطاط البيئي فإنه من الصعب التحدث عن التنوع الحيوي ، وتمنح بعض المؤسسات العالمية كثيراً من الدعم لهذه الدول مثل البنك الدولي و UNDP، USAID (Schiltz 1989) .

وقد اصدر وزراء البيئة العرب قرارات بشأن المحافظة على التنوع الحيوي وهي ذات أهمية خاصة ، وبين التقرير التوضيحات الواجب اتخاذها(ESCWA, 1991) .

أ . تركيز الجهود الحثيثة من خلال ا لمعاهد العلمية المتخصصة وبدأ العمل في انشاء قوائم بالأنواع مع وضع خرائط توزيعية وتحديد الوضع البيئي للانواع في كل دولة .

ب . انشاء بنوك للجينات حتى تحافظ على استمرارية تواجد الكائنات الحية المنحصر وجودها في بلد معين وفي رقعة محصورة او الانواع المتبقية او المهددة بالانقراض .

جـ- انشاء محميات طبيعية بشكل كاف وممثل لجميع انواع البيئات الطبيعية لحماية الانواع المهددة بالانقراض .

١١. التوصيات:

ان الدمار او الاخلال الذي حصل في البيئات والمجتمعات الطبيعية البرية والمائية قد انعكس سلباً على التنوع الحيوي وذلك نتيجة لغياب الادارة الجيدة للموارد الطبيعية وهذا يقتضي العمل السريع الدؤوب للمحافظة على التنوع الحيوي واعتبار هذا من الاولويات ذات الاهتمام وعلى جميع المستويات ويمكن تنفيذ ذلك من خلال التالي :

أ . انشاء محميات طبيعية في مناطق مختلفة من المملكة ويجب ان تكون ممثلة لجميع انواع البيئات المختلفة وبمساحات واسعة كافية مما يسمح بإعادة التعاقب بزيادة التنوع الحيوي النباتي والحيواني وبايجاد الاماكن المناسبة لاعادة

استيطان الحيوانات التي ا نقرضت من الأردن مثل المها العربي ، الحمر البرية السورية ، النعام كما حدث في محمية الشومري للأحياء البرية والتي نجحت بشكل كبير حيث تم ترشيحها لأن تكون مكان تربية عالمي للمها . وكذلك الحال في محمية الموجب والتي استغلت لاكثار ا لبدن المهدد بالانقراض .

ب . انعاش المناطق المتدهورة بيئياً عن طريق منع الرعي واعادة استصلاح البيئات الطبيعية والمحافظة على ما تبقى من بيئات طبيعية وخاصة المناطق المحاذية لنهر الأردن في الأغوار .

جـ . المحافظة على التنوع الجيني وزيادة الموارد الجينية وذلك لزيادة مدى التباين الوراثي بين افراد النوع الواحد مما يسمح للنوع بالتفاعل الأمثل مع البيئات المختلفة ويتيح له قدرة العيش في حالة التغيرات المفاجئة وتحت ظروف بيئية هشة كما في الشوبك والبتراء .

د . المحافظة على استمرارية التنوع وتنميته بالأساليب العلمية الحديثة والمدروسة .

هـ . استخدام التكنولوجيا ا لعلمية الحديثة لزيادة التنوع والمحافظة عليه كحفظ الأجنة وزراعتها او ما يعرف بالحدائق الحيوانية المجمدة Frozen zoo .

و . الحد من التلوث والتخلص من الملوثات البيئية بالطرق العلمية الصحيحة . كالتخلص من النفايات الكيماوية والأدوية للاقلال من تأثيرها .

ز . الاستخدام الأمثل للماء والمحافظة على هذا المصدر المهم من التلوث . والاستفادة من الطرق التقليدية القديمة في جمع الماء وتعزيز تلك الطرق ، وافضل مثال على ذلك الطرق المتبعة في جمع المياه في البتراء من قبل النبطيين في الماضي .

ح . دمج أساسيات ومتطلبات البيئة المحيطة في برامج التنمية ودراسة آثار هذه البرامج وتقييمها ومتابعتها اقتصادياً ليتسنى وضعها في السياسات الشاملة .

ط . وجود قانون بيئي محدد ومدروس ووجود جهة واحدة ومخولة بمتابعة الشؤون البيئية كافة .

ي . خلق التعاون ما بين الدول المتقدمة والغنية بالتكنولوجيا الحيوية والدول النامية الغنية بالتنوع الجيني للمحافظة على ديمومة هذا التنوع . كإستخدام اساليب الهندسة الوراثية والتهجين في انتاج انواع وسلالات مقاومة للآفات او نقص المياه او الملوحة .

ك . وجود منظمات دولية ترعى برامج الحفاظ على التنوع الحيوي مثل البنك الدولي وبنك الاتحاد الزراعي ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية ومنظمة الصحة العالمية والجمعيات والمؤسسات العلمية المتخصصة المختلفة .

ل . التوسع في قاعدة المعلومات الاساسية في بلدنا عن طريق تشجيع جمع المعلومات الأساسية ثم تلخيصها وتقييمها وخزنها ليتم الاستفادة منها محلياً واقليمياً وعالمياً .

م . تشجيع البحث العلمي الأساسي في البلدان الغنية بالتنوع البيولوجي ، كالدعم المادي ، والمؤسسي وايفاد البعثات في التخصصات المختلفة ، وايجاد مصادر دعم مستمر لدراسات تشارك بها جميع الفعاليات ومن جميع القطاعات وذلك لرفدها بالتخصصات المطلوبة .

ن . تطوير مفهوم المسؤولية المشتركة والتعريف به واستخدامه بشكل عالمي ووضع أسس قانونية له .

س . تثقيف المجتمع المحلي عن طريق عقد دورات وندوات متخصصة وعامة لابراز اهمية التنوع الحيوي وتأثيره المباشر على البيئة والانسان .

ع . تكوين لجان اقليمية للرصد البيئي حيث يمكن ان تخدم بشكل محطات انذار اولية لمراقبة اي تغيرات سريعة وفي اي بيئة ليتم معالجتها محلياً ودولياً .

ف . رفد البنوك العلمية الوطنية بالمعلومات وربطها مع مؤسسات دولية مشابهة حتى تكتمل الصورة عن الوضع البيئي في الأردن والمناطق المجاورة للمحافظة على التنوع الحيوي .

الفصل السادس

التنوع البيولوجي في الوطن العربي

١- التباين الاحيائي

٢- التنوع الاحيائي في الوطن العربي.

٣- مصادر التنوع الاحيائي في الوطن العربي .

-سياسات المحافظة على التباين البيولوجي في الوطن العربي .

-المشاركة العربية في مجال حماية التباين البيولوجي .

-التباين البيولوجي في التراث العلمي العربي .

-قمة الأرض واعلان حماية التنوع الحيوي .

التنوع البيولوجي او التباين الاحيائي:[1]

صار تعبير التنوع البيولوجي تعبيراً يتناقله السياسيون والدبلوماسيون في كل بلاد العالم منذ بضع سنوات ، بعد أن كان قاصراً على علماء الأحياء منذ بداية هذا القرن . فما يا ترى سبب هذا الاهتمام السياسي بهذا الموضوع؟ ولماذا انتقل الاهتمام به من دوائر العلم الى اعلى دوائر صنع القرار؟ ولماذا تأخرت الولايات المتحدة الأمريكية في توقيع الاتفاقية الدولية لصون التنوع البيولوجي واستخدامه استخداماً متواصلاً؟ وهي الاتفاقية التي وقع عليها معظم دول العالم في مدينة ريودي جانيرو بالبرازيل في شهر يونيو (حزيران) من عام 1992 وكان ذلك اثناء انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية ، الذي مسي ايضاً مؤتمر «قمة الأرض» (وسنسميها الاتفاقية الدولية اختصاراً . هذا مع أن علماء الولايات المتحدة الأمريكية هم انفسهم الذين قاموا بالدور الأكبر في توعية العالم بالأخطار التي تتهدد بسبب فقدان التنوع البيولوجي !

أن التنوع البيولوجي (أو الأحيائي) هو في ابسط تعريفاته مجموع الأنواع النباتية والحيوانية التي خلقها الله سبحانه وتعالى ووضعها في خدمة الإنسان . ويأتي فقدان هذا التنوع من انقراض هذه الانواع واختفائها من على وجه البسيطة بلا عودة ، اي الى الأبد .

ونود أن نوجه النظر من البداية الى أن تعبير التنوع الحيوي السائد حالياً ينطوي في الحقيقة على خطأ علمي ، لأن التنوع هو نشوء الأنواع الجديدة من أنواع اخرى سبقتها في الوجود ، طبقاً لما يتبين في السجل الحفري في الطبقات الجيولوجية . ففي كل عصر جيولوجي نجد حفريات لنباتات ولحيوانات تميز صخور ذلك العصر ، ثم نجد فوقها طبقات لصخور اخرى مختلفة بها حفريات لنباتات وحيوانات اخرى مختلفة عما اسفلها ، نشأت بالانتخاب الطبيعي مما سبقها . اما اختلاف الأنواع في ذات العصر فيجب ان نطلق عليه تعبير «التباين البيولوجي» وإن اردنا إضفاء المزيد من التعريب فعلينا ان نقول «التباين الأحيائي» . ومع ذلك ، فقد اصبح تعبير التنوع البيولوجي

---

(١) سمير غبور ، التنوع البيولوجي أو التباين الاحيائي ، المجلة العربية للعلوم ديسمبر ١٩٩٦ ، ص ٧ - ص ٢١ .

مكتسباً وضعاً قانونياً وشرعية دولية لأنه هو التعبير المستخدم في الاتفاقية الدولية المشار اليها ، واصبح هذا التعبير بالتالي هو المستخدم في قوانين الدول الموقعة على تلك الاتفاقية وفي وثائق المنظمات الدولية العاملة على تنفيذ تلك الاتفاقية . ومن هنا فإن علينا ان نستمر ، لأسباب عملية ليس إلا ، في استخدام تعبير التنوع البيولوجي ، ولو على مضض .

ونود ثانياً أن نوضح أسباب الاهتمام العالمي سياسَياً بمسألة التنوع البيولوجي ، وعن السبب في اصرار منظومة الأمم المتحدة على توقيع الاتفاقية الدولية الخاصة به ، وكذلك السبب في مسارعة اغلبية دول العالم الى الاستجابة لدعوة الأمم المتحدة في هذا الشأن .

تدجين النبات والحيوان:

لقد كان اسنكشاف الأنواع النباتية والحيوانية الموجودة في محيط الإنسان من بين أهم أنشطة المجتمع البشري منذ الأزل . فمن النبات والحيوان الموجودين بالبيئة يستمد الإنسان غذاءه وكساءه ، وكذلك دواءه وأيضاً الخامات اللازمة للبناء لسكناه . ومنذ العصر الحجري الحديث ، عندما تخلت عدة مجتمعات بشرية عن الصيد والقنص ، أو الجمع والالتقاط كوسيلة وحيدة للحصول على الغذاء ، كما كان هو الحال في العصر الحجري القديم ، وعندما عرفت تلك المجتمعات ان بعض أنواع من النبات يمكن ان تستزرع للحصول على كمية وفيرة من محصولها ، وأن هناك البعض الآخر من أنواع الحيوان الذي يمكن أن يستأنس وأن يربى تحت رعاية الإنسان لحصول على كميات وفيرة من لحومها وألبانها واصوافها ، عندما أدركت تلك المجتمعات ذلك بدأت مرحلة هامة في تاريخ الحضارة البشرية باستخدام الإنسان لعدد محدود من أنواع النبات الحيوان هي التي أمكن تدجينها ، وبدأ كذلك طور جديد من حياة الإنسان هو طور المجتمعات الزراعية في جانب ، وطور المجتمعات ا لرعوية في جانب آخر ، مع وجود مجتمعات تجمع بين الزراعة والرعي . وقد حدث هذا التطور الخطير منذ حوالي ٧٠٠٠ عام في عدة مناطق من العالم ، ولكن كان اهمها منطقة الهلال الخصيب بين العراق والشام ، ووادي النيل في مصر ، وفي هضبة الحبشة . وساعد تدجين هذه النباتات

والحيوانات ، كما هو معروف ، على نشوء حضارات عظيمة قديمة للعالم ا الكثير من فنون العلوم والآداب والقيم والعقائد ونظم الحكم .

إهمال التنوع الأحيائي:

وقد ترتب على انتقاء الأنسان لعدد محدود من أنواع النبات والحيوان للتدجين ان أهمل الى حد بعيد بقية ما تتضمنه البيئة من نباتات وحيوانات برية ، بل اعتبرها في الكثير من الأحيان عدوة له . فالنباتات التي تنمو في الحقول مع نباتات المحاصيل يسميها المزارعون «النباتات الشيطانية» ، والحيوانات ا لمفترسة التي قد تهدد حيوانات الرعي تقتل بلا هوادة . ومن ذلك نشأت لدى ثقافة الإنسان في كل من المجتمعات الزراعية والرعوية ظاهرة الفصل بين ما هو مدجن وما هو بري . بل يستمر هذا لفصل المتعسف حتى الآن على مستوى الدراسات والبحوث في كل جامعات العالم ، فكل ما هو مدجن يدرس في كليات الزراعة او الطب البيطري ويدخل ضمن الدراسات الاقتصادية ، وكل ما هو بري ، بصرف النظر عن وجود منفعة مباشرة وحالية له ، يدرس في كليات ا لعلوم على أمل إيجاد منفعة له في المستقبل . وهذا هو الذي يحدث الآن تحت مسمى التنوع البيولوجي .

وبالطبع ليس كل التنوع البيولوجي مرغوباً فيه ، فنحن نريد بلا شك مكافحة الآفات ومسببات الأمراض وناقلاتها ، ولكن الملاحظ أنه بالرغم من المحاولات الدؤوبة للإنسان للتخلص من هذه الأنواع الضارة ، فإنه لم ينجح حتى الآن في التخلص من اي واحد منها ، بل على العكس ، استطاع ان يقضي بقصد أو بدون قصد على العشرات من أنواع النبات والحيوان البري ، وذلك على قدر ما لدينا من سجلات ، خلال السبعة آلاف سنة الماضية منذ ما يسمى بالثورة الزراعية في العصر الحجري الحديث .

اما في العصر الصناعي الذي بدأ في اواسط القرن الماضي ، فقد استطاع الإنسان بما توفر لديه من آلات وكيماويات أن يزيل الغابات وأن يدمر البيئات بسهولة شديدة وبمعدلات عالية لم يحدث مثلها من قبل ، وأن يتسبب بذلك في انقراض المئات ، بل الآلاف من انواع النبات والحيوان البري ، بقصد أو بدون قصد . ويقدر العلماء أن عدد

الأنواع التي تفقد الآن (في عام ١٩٨٨) سنوياً قد يكون ألف نوع وقد يصبح هذا العدد ٥٠٠٠ نوع عام ٢٠٠٠ . وهذا بالطبع ، مرة أخرى ، على قدر ما هو متوفر من معلومات .

لذلك شعر العلماء ان التنوع البيولوجي في خطرمتزايد وبدأوا يدقون نواقيس الإنذار مطالبين بوقف هذه الإبادة التي ستضر بمستقبل البشرية ومطالبين بالعمل على صون التنوع البيولوجي لصالح البشرية اولا وأخيراً . ولكن استمرت معدلات الإبادة في التزايد وظل المئات من الأنواع ينقرض الى غير رجعة عاماً من بعد عام ، دون ان يهتم السياسيون حقيقة بالإصغاء الى نداءات العلماء المتكررة وبالرغم من الجهود التي كان العلماء يبذلونها لتوضيح اضرار تأكل التنوع البيولوجي على البشرية وعلى التوازن البيئي في العالم .

تجارب التهجين:

كان هذا اتجاهاً . اما الاتجاه الآخر والذي تطور منفصلاً عنه في البداية ثم التقى به في خلال عقد الثمانينات ، فقد كان اكتشاف قوانين مندل للوراثة في اوائل هذا القرن ثم الاستفادة منها في بدء عمليات التهجين بين سلالات متباينة تنتمي الى نفس النوع . وكان نموذجها الأول والشهير ، التجربة التي أجراها جريجورمندل نفسه ، وهي تهجين نباتات البازلاء ذات الأزهار الحمراء بأخرى ذات أزهار بيضاء . واستمرت تجارب التهجين هذه طوال هذا القرن ونتج عنها خير عميم للبشرية ، من انتاج الذرة الهجين وأصناف القطن طويل التيلة المتميزة وأصناف عديدة من القمح ومحاصيل أخرى هامة ، وسلالات جديدة من الأغنام والأبقار والماعز والنحل . . . الخ . وغير ذلك كثير ومعروف تحفل به سجلات وزارات الزراعة في كل أقطار العالم . وكان تتويج هذه الجهود الحصول على ما يسمى بالقمح المكسيكي الذي تم تطويره ما يزيد على ٣٠٠ صنف من الأقماح من مختلف أرجاء العالم ، وكذلك ما يسمى بالأرز الفلبيني الذي طور من مثل هذا العدد تقريباً من اصناف الأرز . وقد انقذ القمح المكسيكي دول شبه القارة الهندية من المجاعات في الستينات والسبعينات ، بينما فعل الأرز الفلبيني الشيء ذاته في دول جنوب شرق آسيا بعيد ذلك ، مما أطلق عليه «الثورة الخضراء» أو «الثورة الزراعية الثانية» . ولا يفوتنا ان نذكر في هذا الصدد ما قام به ايضاً العالم العربي الكبير الدكتور نجيب نصار في البرازيل على نبات الكاسافا في هذا المضمار لاستنباط اصناف

عالية الإنتاج منه وتعميمها في دول غرب افريقيا ، بحيث صارت هذه تنتج منه فوائض للتصدير بعدما كانت تتهددها المجاعات . وهو امر لم تعطه الهيئات الدولية حق قدره الى الآن .

وتعتمد جميع محاولات التهجين هذه على اجراء تزاوجات بين افراد من اصناف تنتمي الى ذات النوع ، ولا يمكن أن تجرى بين أفراد من نوعين مختلفين (أو فلنقل متباينين) حيث إن ذلك شبه مستحيل وإن تم فإن النسل يكون عميقاً كما هو معروف بالنسبة الى حالة البغال مثلاً .

والمعروف ان نباتات المحاصيل والحيوانات المستأنسة أخذت اصلاً من نباتات وحيوانات برية تم تدجينها وانفصلت بصفاتها تدريجياً عن اقاربها البرية . هذه الأقارب البرية يمكن ان تكون قد انقرضت ، ولكنها متى وجدت فإن لها أهمية عظيمة في تجارب التهجين . وما كان يمكن لكل من القمح المكسيكي او الأرز الفلبيني او الكاسافا المطورة ان تنتج لولا ا ستمرار وجود الكثير من أقاربها البرية في البيئات الطبيعية ، وقد يكون شابها بعض التغير الوراثي او قد لا يكون ، ولكنها عموماً تقاوم الظروف الطبيعية القاسية أفضل بكثير من اقاربها التي دجنها الإنسان . لذلك سعى علماء الوراثة الى الحفاظ عليها في مناطقها الطبيعية او بإنشاء ما يسمى بالبنوك الوراثية لحفظها صالحة للاستخدام في تجارب التهجين عند الحاجة اليها . وقد صار لهذه الاساليب الآن دور كبير في الحفاظ على التنوع البيولوجي بعد توقيع الاتفاقية الدولية .

الهندسة الوراثية:

ثم جاءت لحظة التحول التاريخية التي جمعت بين الاتجاهين السابقين في عام ١٩٧٣ عندما توصل باحثان في ولاية كاليفورنيا الأمريكية الى إمكان نقل الجينات التي تحمل الصفات الوراثية في الكائنات الحية من أي خلية لأي كائن حي الى أي خلية لأي كائن حي آخر ، بصرف النظر عن اختلافهما في النوع . حيث إن المادة الوراثية في كل المائنات الحية متشابهة وتتكون من نفس المكونات الأساسية ، وهي التي تسمى الحامض النووي ، وكان قد تم اكتشاف تركيبه الدقيق عام ١٩٥٦ في انجلترا ، وان الجينات يمكن أن تفصل عن بعضها في خلايا الكائن الذي نقلت منه ،

ثم يعاد ترتيبها في أوضاع جديدة في خلايا الكائن الذي نقلت اليه ، وبذلك تنقل الصفات الوراثية من أي كائن حي الى أي كائن حي أخر ، وهذا هو ما سمي بالهندسة الوراثية . وقد طبقت على نطاق واسع منذ ذلك الوقت للحصول على أشكال جديدة من الكائنات الحية لها الصفات المرغوبة ، بدون اللجوء الي تجارب التهجين المضنية والتي تستغرق العديد من السنين كي تستكمل .

وقد استطاع العديد من الشركات الأمريكية والأوروبية واليابانية الاستفادة من هذه التقنية الجديدة لاستنباط أصناف جديدة من النبات والحيوان تحمل صفات مرغوباً فيها لزيادة انتاجيتها او لانتاج مواد معينة خاصة في مجال الدوائيات والأغذية وأيضاً في مجالات تنقية البيئة من الملوثات وطالبت هذه الشركات باعتبار تلك الأصناف الجديدة اختراعات تستحق ان تكون لها براءات اختراع مثلها مثل اختراع او ابتكار سيارة أو أي مادة كيميائية جديدة ، وقد أدرج هذا الموضوع ضمن ما سمي بحقوق الملكية ا لفكرية .

هنا احتاجت الشركات المستغلة لتقنية الهندسة الواثية في الغرب أن تلجأ الى الثورة التي لا ينضب معينها من الصفات الوراثية من مجموع ما يوجد في العالم من نبات بري ومن حيوان بري ، بعد أن كان الأمر قاصراً على الأقارب البرية لنباتات المحاصيل وللحيوانات المستأنسة فحسب ، فالأن اتسع مجال مورد الصفات الوراثية المطلوبة للصناعة كي يشمل كل الكائنات الحية في أي مكان في العالم ، كي تستطيع أن تنتج هذه الصناعة الوليدة ما يحلو لها من أي نباتات او حيوانات او كائنات دقيقة (بكتيريا أو فطريات) ذات صفات خاصة وأن تتمكن من تسويقها تجارياً ، وجني الأرباح الطائلة من ورائها . ولكن مشكلة هذه الشركات هي أنها وإن كانت تملك ناصية التقنية ، إلا أن معظم ما بالعالم من نبات وحيوان بري ، اي التنوع البيولوجي في العالم ، يوجد في البلاد الحارة ، او هي البلاد النامية ، أي في بلاد العالم الثالث في افريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية . وهي بلاد لم تسهم كثيراً في تطوير تقنيات الهندسة الوراثية ، كما أنها تحتاج بشدة الى استزراع أراض جديدة وتعاني من المشكلات السكانية ومن تدهور البيئات والمواثل التي تتميز بالثراء الكبير في التنوع البيولوجي وبخاصة الغابات الاستوائية التي يتهددها الضياع . لذا كان لا بد لهذه الشركات ،

ولدولها ، من أن تتوصل الى الصيغة المناسبة كي تقنع دول العالم الثالث بالحفاظ على ما لديها من هذه الثورة وألا تضيعها ، حتى تتمكن تلك الشركات من الحصول عليها . وكان الكثير من دول العالم الثالث غير مدرك للفائدة المحققة للتنوع البيولوجي الذي يملكه ، والتي لم تظهر بأجلى ما تكون إلا بعد اكتشاف تقنيات الهندسة الوراثية وما يتبعها من التقنيات المسماة عموماً بالبيوتكنولوجيا أو تقنيات التكنولوجيا الأحيائية .

هذه إذاً هي قصة الاتفاقية الدولية لصون التنوع البيولوجي ولاستخدامه استخداماً متواصلاً بحيث يمكن الحفاظ علي هذه الثروة الى أن يحين الوقت للاستفادة منها بتقنيات الهندسة الوراثية والبيوتكنولوجيا ، وهذا هو السبب في اهتمام الساسة والدبلوماسيين بالموضوع .

ما حقيقة التنوع البيولوجي (الأحيائي) ؟

بعد أن عرفنا سر الاهتمام الحالي بالتنوع البيولوجي وبعد أن تبين لنا أن التقنيات المكتشفة حديثاً هي التي أعطت العالم الدافع للحفاظ عليه ، يتعين علينا الآن أن نسأل عن ماهية التنوع البيولوجي بشيء من التفصيل .

إن التنوع البيولوجي لا يعني مجرد أعداد الأنواع النباتية والحيوانية الموجودة على ظهر البسيطة ، ولكنه يعني أيضاً تنوع (أو بالأحرى تباين) المجتمعات الأحيائية . فهذا التعبير تعبير شامل يدل على تباين المادة الحية على اختلاف مستوياتها ، بالاضافة الى أساليب تجمعها وتفاعلاتها مع بعضها . وينطبق التعبير بذلك على ثلاثة مستويات هي :

(١) التباين الوراثي ، (٢) تباين الأنواع . (٣) تباين البيئات (أو المواثل) . ويعني التعبير ايضاً التباين في التركيب (أي تباين الأنواع في الموئل الواحد) ، وفي البنية (أي تنظيم الأنواع في المكان) ، وفي الوظيفة (أي تباين الفسيولوجي وفي دوران المواد ومسرى الطاقة وتحمل النظم البيئية للاضطرابات) . وقد نستطيع حصر أعداد أنواع النبات والحيوان في موقع معين ، ولكن التنوع البيولوجي في الواقع أعقد من ذلك ، فهو يشمل كل الأشكال التي تتبدى بها الحياة وعلى كل المستويات ، بدءا من الموروثات

(الجينات) بما فيها من تباين في بنية الحامض النووي ، إلى مجموع الكائنات الحية في التربة مثلاً ، الى الثدييات الكبيرة في متنزه قومي مثلاً ، الى المجتمعات الأحيائية في الصحاري وفي الغابات وفي المحيطات . لذلك يتعين علينا عند التحدث علمياً عن التنوع البيولوجي أن نحدد المستوى الذي نستخدم فيه هذا التعبير .

لماذا الاهتمام العلمي بالتنوع الأحيائي ؟

وقد اهتم العلماء بالتباين البيولوجي لمعرفتهم أن كل أشكال الحياة ضرورية وهامة لصون المحيط الحيوي ولاستمرارية النظم البيئية الطبيعية التي تعتمد عليها حياة الإنسان وحضارته واقتصادياته . وقد حددت وثيقة «الاستراتيجية العالمية للصون» التي صدرت عام ١٩٨٠ هذه النظم البيئية المنتجة اقتصادياً بأربع هي : (١) الحقول الزراعية ، (٢) المراعي ، (٣) الغابات ، و (٤) المسطحات المائية . والملاحظ أن درجة سيطرة الإنسان على البيئة تقل تدريجياً بالتتابع في هذه النظم . أما المحيط الحيوي فهو تلك الدائرة الرقيقة من التربة والمياه والهواء التي تعيش فيها الكائنات الحية ، وتشكل بذلك غلافاً حياً يحيط بسطح الكرة الأرضية ، وهو غلاف متداخل في كل من سطح الغلاف الصخري والمائي والهوائي . اما النظام البيئي فهو يتكون من التربة والهواء والماء في بقعة معينة ، مع ما ينمو فيها من نباتات وحيوانات بعضها يغتذي بالنبات (حيوان عاشب) أو مفترس (حيوان لاحم) . كما يضم النظام البيئي أيضاً مجموعة المحللات او المفككات التي توجد في التربة ، وتتكون من نباتات غير خضراء (من بكتيريا وفطريات) ومن حيوانات متعددة منها ديدان الأرض ، تغتذي بالنثار الذي يسقط من مخلفات النباتات الخضراء والعواشب واللواحم . ويؤدي اختفاء أي من هذه المكونات الحية للنظام البيئي الى خلل في التوازن بينها وينتهي ، إذاما لستمر الى انهياره وضياعه ، وبالتالي الى الفقر والموت والخراب ، كما حدث بسبب التصحر والجفاف في منطقة الساحل الأفريقي .

التنوع الأحيائي في الوطن العربي:

وإذا نظرنا الآن الى التنوع الأحيائي في الوطن العربي ، وإلى البيئة الغالبة فيه ألا وهي البيئة الصحراوية بلا منازع ، سنجد أنه لا حاجة بنا الى التذكير بأن الصحراء

الكبرى في شمال افريقيا وامتدادها في شبه الجزيرة العربية هي صحراء العرب بكل تأكيد . فالملاحظ أن العرب لم ينتشروا إلا في اتجاهها ، ولم ينتشروا خارجها إلا في مناطق محدودة للغاية فلماذا حدث ذلك؟

لا شك ان السبب يرجع ليس فقط لتشابه المناخ والتضاريس وأنماط التربة بين صحراء شبه الجزيرة والصحراء الكبرى ، ولكن يرجع أيضاً الى تشابه أنواع النبات والحيوان فيهما ، بحيث لم يجد العربي الوافد والمقيم في الصحراء الكبرى الافريقية اختلافاً جذرياً في نوعها الأحيائي عما خبره في صحراء شبه الجزيرة . نستطيع أن نقول إذاً إن التنوع الأحيائي في صحراء شبه الجزيرة العربية وفي الصحراء الكبرى الأفريقية هو تنوع أحيائي عربي لا مراء . ويجب أن نتذكر أيضاً ان نبات الصحراء وحيوانها كانا مصدراً للكثير من درر أدب العرب وشعرهم ، وألهبا خيالهم بالقصص والنوادر والأمثال التي يزخر بها الأدب العربي الثري في صوره التشبيهية المستمدة من البيئة الصحراوية وبما تضمه من تنوع أحيائي . ويكفي أن نذكر العوسج والقتاد ، أو المها والضب ، كي نسترجع للتو الطرائف التي تدور حول هذه الأنواع المميزة للبيئة الصحراوية العربية .

وإذا كان هذا التنوع الأحيائي العربي هو الذي مكن العرب من الحياة في مثل هذه البيئة الشاقة ، وهو الذي مكنهم من الصمود بل الانتعاش فيها ، وهو الذي أوحى إليهم بأدبهم وشعرهم وتراثهم الأدبي المتميز ، فما أحراهم أن يحافظوا عليه وأن يحسنوا الاستفادة الاقتصادية منه بالتقنيات الحديثة ، لا أن يهدروه في بضع سنوات ثم تبقى الصحراء خالية من كل أثر للحياة .

مصادر التنوع الأحيائي العربي :

كما أن الأمة العربية أمة وسط ، فإن للموقع الوسط للوطن العربي دور كبير في أن تكون تنوعه الأحيائي وسطاً هو الآخر ، بين مختلف الأقاليم الأحيائية في العالم ، وخاصة أقاليم العالم القديم (أوروبا وأفريقيا وآسيا) وتنقسم الأقاليم الأحيائية في العالم القديم الى أربعة هي :

١- الشمالي القديم ، ويضم المنطقة الممتدة من اليابان والصين شرقاً الى اسبانيا

والبرتغال ، ويحد من الجنوب بجبال الهمالايا والقوقاز ويضم هذا الاقليم أيضاً شرق وجنوب البحر المتوسط .

٢- الإثيوبي ، ويضم افريقيا جنوب الصحراء الكبرى وكذلك اليمن ومدغشقر .

٣- الشرقي ، ويضم شبه القارة الهندية وجنوب شرق آسيا .

٤- الأستراليزي ، ويضم أستراليا وجزر المحيط الهادي .

من ذلك نجد ان الوطن العربي وسط بين الشمالي القديم من جهة الشمال ، والشرقي من جهة ا لشرق ، والإثيوبي من جهة الجنوب ، وتلتقي به عناصر أحيائية من كل هذه الأقاليم الثلاث . فالعراق مجاور للطرف الغربي من الإقليم الشرقي من جهة شرق الوطن العربي . ويغطي الأقليم الشرقي ايضاً مساحات هامة من سلطنة عمان . والعراق مجاور أيضاً للإقليم الشمالي القديم من جهة الشمال ، ويمتد هذا لاقليم في المناطق الساحلية من سوريا ولبنان وفلسطين ، ثم يستمر على طول سواحل مصر وليبيا وتونس ، ويغطي الجزء الأكبر من جبال الأطلس في الجزائر والمغرب . أما جنوب الوطن العربي ، فيغطيه الإقليم الإثيوبي في اليمن وجنوب الحجاز والسودان ، والصومال وجيبوتي وجزر القمر في الجزء الشرقي من أفريقيا ، وموريتانيا وجنوب المغرب في الجزء الغربي .

أما بقية أجزاء الوطن العربي في وسط هذه الحواف للأقاليم الثلاثة التي تتداخل معه ، فهي تضم عناصر أحيائية مستمدة من هذه الأقاليم الثلاثة ، تختلط وتتفاعل داخله . وبالحقيقة قد احتار علماء الجغرافية الأحيائية في توصيف الوطن العربي من هذه الناحية . هل هو إقليم بيوجغرافي مستقل؟ أم هو منطقة انتقالية؟ أم هو منطقة تداخل؟ وعلى أي حال فإن ما يهمنا هو ان الثراء النوعي للوطن العربي والجامع للعناصر المستمدة من الأقاليم الثلاثة المجاورة ، والتي تكيفت للحياة الصحراوية للوطن العربي ، تجعل له مميزات لا تتوفر في اي بيئة اخرى . وتؤهل هذه الأوضاع وطننا العربي لأن يكون مستمتعاً بتوسط في تنوعه الأحيائي ، وهذه صفة فذة لا يوجد مثلها في أي منطقة أخرى من العالم . هذا إلى جانب أنه توجد أنواع طال بها المقلم في الصحاري العربية فتحولت الى أنواع جديدة خاصة بهذه المنطقة ولا توجد خارجها ، وهي الأنواع التي تسمى الأنواع المنفردة .

وتوجد بالنسبة للنباتات في الصحراء الكبرى العربية منطقتان أساسيتان غنيتان بالأنواع المنفردة ، هما مصر وليبيا من جانب ، والجزائر والمغرب من جانب آخر ، تفصل بينهما صحراء خليج سرته . وقد وصلت معظم نباتات الوطن العربي من المعابر البرية التي تصل بينه وبين بقية اليابس من حوله . وهذه المصادر هي من الإقليم الإيراني الطوراني من الشرق ، والدكاني (نسبة الى هضبة الدكن) من الجنوب الشرقي ، والأفريقي من الجنوب ، والأندلسي من الشمال الغربي ، والصقلي من الشمال ، وأخيراً الأوروبي الألبي من الشمال الشرقي . وتضم نباتات المناطق الشمالية من دول شمال افريقيا ، على سبيل المثال ، حوالي ٥٥٪ من أصول من منطقة حوض البحر المتوسط و ٣٥٪ من أصول افريقية مدارية ، والباقي من أصول آسيوية .

والأمر مماثل الى حد كبير بالنسبة للتنوع الحيواني في الوطن العربي ، إذ وجد الدب الآسيوي مثلاً الى عهد قريب في سوريا ، كما توجد حيوانات جنوب غرب أوروبا كالأيائل في جبال الأطلس ، وتوجد الحيوانات المميزة للإقليم الإثيوبي في جنوب شرق مصر وفي مرتفعات اليمن وجنوب الحجاز ، وتوجد التماسيح في جبال الحجاز . ونستطيع أن نذكر أيضاً الفهد الأرقط المسمى بالإنجليزية «شيتا» ، في شمال مصر وفي ليبيا والجزائر والمغرب ، منفصلاً عن افراد هذا النوع في أواسط افريقيا ، بحيث إنه يخشى عليه من الانقراض .

متى تشكل النوع الأحيائي العربي ؟

ولك نتبين العصور التي تمت فيها تحركات هذه الأنواع من مناطقها الأصلية الى مواطنها الحالية في الوطن العربي ، والعوامل التي ساعدت على ذلك ، يجب ان نعود الى التاريخ الجيولوجي القريب نسبياً ، وما حدث خلاله من تعاقب فترات المطر الغزير تارة والجفاف الشديد تارة اخرى ، منذ بدء فترة عصر الميوسين . فقد كانت الغابات تغطي معظم افريقيا خلال ذلك العصر (منذ حوالي ٢٥ مليون سنة الى حوالي ١٢-١٥ مليون سنة) . وامتدت الغابة الاستوائية الأفريقية الكبيرة شمالاً حتى اواسط الصحراء الكبرى الحالية وشرقاً حتى شبه الجزيرة العربية والتحمت بقرينتها في الهند وجنوب شرق آسيا في وحدة واحدة متصلة ، وبذلك حدث تجانس كبير بين النبات والحيوان

على طول هذا الامتداد الشاسع . وهذا هو الذي يفسر التشابه الواضح بين حيوانات الغابات الأفريقية (الإقليم الإثيوبي) ، الهندية (الإقليم الشرقي) .

وقد تبعت هذه الفترة المطيرة الطويلة في الميوسين واوائل البليوسين فترة جفاف ادت الى تراجع الغابة الاستوائية المطيرة . واختفاء الجزء الأكبر منها وعزل حيواناتها الأفريقية عن قرائنها الآسيوية . ولكن لم تستمر فترة جفاف البليوسين طويلاً وانعكس الحال بعدها مع الفترات المطيرة التي تلتها ، وإن لم تكن بنفس غزارة امطار الميوسين . وقد أثرت هذه الفترات على الثدييات وعلى غيرها من النبات والحيوان . ومع انتهاء عصر البليوسين منذ حوالي ٢ مليون سنة ، بدأت تغيرات هائلة في مناخ العالم هي العصور الجليدية التي لم تتوقف إلا منذ حوالي ١١٠٠٠ سنة ، وتفسر هذه العصور الجليدية وما تخللها من عصور بين جليدية التوزيعات الحالية للنبات والحيوان البري في الوطن العربي . وقد هاجرت حيوانات كثيرة من أوروبا الى شمال افريقيا خاصة عبر مضيق جبل طارق في تلك العصور هرباً من الجليد ، الذي أدى أيضاً الى انخفاض مستوى سطح البحر . ويعتقد ان معدلات الحرارة انخفضت في ذلك الوقت بمقدار خمس درجات مئوية عن معدلاتها الحالية ، بحيث كان مناخ شرق وجنوب حوض المتوسط يقارب مناخ شماله حالياً . وكانت الصحراء الكبرى ارض حشائش شاسعة سمحت لبعض أنواع الحيوانات الإثيوبية أن تنتقل شمالاً حتى سواحل البحر المتوسط ، وبقي بعض أفراد منها استمرت تتكاثر حتى وقتنا هذا في بعض الوديان والواحات والمنخفضات . ولكن لم تستطع أغلبيتها سوى الوصول الى جبال التبستي والحجار ، التي تمثل الحد الشمالي لتحرك أغلبيتها في اتجاه الشمال ، كما يبين الشكل رقم (١) ، حيث إن حفريات هذه الحيوانات تقف تقريباً عند تلك ا لجبال ، عدا تلك التي أمكنها الاستفادة من مجرى النيل فاستطاعت الوصول الى الفيوم وبرقة . وقد سمح المناخ السائد في تلك العصور المطيرة للقليل من النباتات والحيوانات الأوروبية أيضاً ان تتحرك جنوباً لتصل حتى جبال التبستي والحجار ، التي مثلت الحد الجنوبي لامتدادها .

نموذج ديدان ا لأرض:

هناك الى جانب العديد من الحيوانات التي تترك حفريات يستدل منها على تاريخها ، حيوانات أخرى ليست لها أجزاء صلبة تبقى دون تحلل بعد موتها ، فلا تترك

اي حفريات ، مثل ديدان الأرض واضرابها من الديدان المائية من رتبة يقال لها «قليلات الشوك» ، المنتمية الى قبيلة الديدان الحلقية ، ومع ذلك فإن وجود أفراد منها لا تزال حية (على الأقل في وقت اكتشافها في الصحراء الكبرى على فترات بين عامي ١٨٥٥ و ١٩٧٤ أمكن الاستدلال منه على تاريخها ، بل على التاريخ الجيولوجي للمنطقة ولمعدلات سقوط الأمطار بها في تلك العصور . ونستطيع أن نرى من الشكل رقم (٢) أنه كانت هناك أربعة مداخل الى شمال الصحراء الكبرى لهذه الديدان :

١- من اسبانيا عبر مضيق جبل طارق ومن ثم تفرعت في اتجاهين أولهما جنوباً في المغرب على امتداد شواطئ الأطلنطي والآخر شرقاً في اتجاه الجزائر .

٢- من جزيرتي سردينيا وصقلية الى تونس حيث تفرعت ايضاً في اتجاهين أولهما غرباً نحو الجزائر والآخر نحو ليبيا وقد امتد حتى برقة وواحة سيوة في مصر وحتى غرب دلتا ا لنيل .

٣- من البلقان عبر تركيا وسوريا ولبنان وفلسطين حتى شرق دلتا النيل .

٤- من أواسط الفريقيا ، حيث تلاقت ثلاثة روافد أولها من كينيا وثانيها من أوغندا وثالثها من غرب افريقيا ، وامتدت هذه الهجرات مع مياه النيل حتى وصلت هي ايضاً الى واحات سليمة بشمال السودان وواحات الخارجة والبحرية وسيوة مصر ، ثم واحات برقة وطرابلس بليبيا .

ومن المؤسف أن معظم مساحات شبه الجزيرة العربية وواحاتها لم تتم فيها أي بحوث عما تحتويه من هذه المجموعة الهامة من حيوانات التربة ، ولا شك أنها يمكن ان تعطي دلالات هامة ايضاً .

وحيث إن تحرك ديدان الأرض في التربة مستحيل بدون رطوبة لا تتوفر إلا مع معدل امطار لا يقل عن ٥٠٠ ملليمتر في العام ، يمكننا أن نتصور خريطة معدلات الأمطار في تلك العصور كما هو موضح بالشكل (٣) ، وان نستنتج ان مثل هذه المعدلات كانت سائدة في آخر عصر مطير ، اي منذ حوالي ٧٠٠٠٠ سنة ، أي ان استمرار هذه ا لانواع من ديدان الأرض واكتشافنا لها مكننا من التوصل الى مثل هذه

التقديرات . ولو كانت قد انقرضت قبل اكتشافنا لها لما أمكننا ذلك بالطبع . وهناك بالطبع آلاف مؤلفة تنقرض قبل أن تكتشف أو ندري حتى بوجودها . ولكن فيم يفيد أن نعرف معدلات سقوط الأمطار في تلك العصور السحيقة؟ اننا نستطيع من ذلك ان نقدر كميات المياه الجوفية المختزنة في باطن الأرض وأن نستعين بهذه المعلومات في استكشاف مكامنها وتقدير جدوى استخراجها . وهذا مثال على الإمكانات التي يمكن أن يحققها صون التنوع الأحيائي والفوائد التي يمكن أن نجنيها من خلال ترشيد إدارة الموارد الطبيعية الاقتصادية .

أهمية التنوع الأحيائي في الصحراء :

من الملاحظ أن العالم يهتم على الأخص بالتنوع الأحيائي في الغابات الاستوائية لما قد يوجد فيها من نباتات قد تكون لها فوائد طبية ، لذا يحاول جاهداً صونها . حونها ولا يلتفت كثيراً الى التنوع الأحيائي في الصحاري العربية أو في غيرها من الصحاري على اعتبار أن أعداد ما بها من انواع قليلة نسبياً (الشكل رقم ٤) ولكن هل يعني ذلك ان التنوع الاحيائي وفي الصحاري العربية بالذات لا يستحق أن يصان؟ بالعكس ! إن المسألة لا يجب أن تقاس بأعداد الانواع ، بل بقيمتها ! إن ما بين ٨٠ و ٩٠ ٪ من نباتات الصحاري العربية لها استطبابات يعرفها بدو الصحراء جيداً ! فقد كان اكتشاف مادة الخلين عام ١٩٣٥ لعلاج البهاق مؤسساً على خبرتهم . وقد قال احد الخبراء في اوائل الخمسينات ان النبات الصحراوي إما أن يكون مستساغاً للرعي ، فهو اقتصادي ، وإما ان يكون غير مستساغ ، فهو طبي ومن ثم فهو اقتصادي ايضاً ! ونباتات الصحراء خلاف ذلك منها نباتات ألياف ونباتات زيوت ونباتات وقود . وحيوانات الصحراء ايضاً أصبحت مصادر لإنتاج الأدوية . فكلنا نعلم ان معامل الأدوية الأوروبية تجمع «فأر الرمل السمين» من الصحاري العربية بلا هوادة لتصنيع أدوية لمرض البول السكري . هذا عدا جمع كل أنواع الحيوانات السامة بلا تمييز لاستخلاص الترياقات . وقد كان اكتشاف القدرات الفذة لأحد حشرات الصحراء العربية لمقاومة الجفاف في أوائل الثمانينات دافعاً لبعض الشركات الأوروبية كي تسعى للحصول على عينات منه . وبالإضافة الى ذلك هناك تهديد بانقراض الكثير من الأنواع النادرة أصلاً للحصول عليها لمجرد الزينة او لممارسة الصيد الجائر . وللأسف الشديد يأتي هذا التهديد من عدم وعي بعض المواطنين العرب أنفسهم .

ولا شك أنه ستكتشف في المستقبل مئات من الأدوية التي ستستخلص من نباتات وحيوانات الصحاري العربية ، شريطة ألا تباد هذه الأنواع قبل إجراء البحوث عليها . فإذا استمر تدمير البيئات على النحو الذي يتم الآن فلن نفقد مصادر لأدوية جديدة فحسب ، بل سنفقد أيضاً الأقارب البرية لنباتات المحاصيل وللحيوانات الداجنة ، وهي التي يمكن أن تعطينا مردودات اقتصادية سريعة ومباشرة بواسطة تقنيات الهندسة الوراثية . ولكن ما العمل إذا كنا ندمر موائل التنوع الأحيائي بتحويل أراضي الواحات والوديان والمنخفضات الى أراض محروثة أو نحولها الى أراض للبناء؟ أو نكثف عليها حمولة المراعي أو نقتلع ما بها من غابات؟ ولماذا تتعاون دول العالم الثالث ، ونحن منها ، في المحافظة على ما تملكه من تنوع احيائي ، ما دامت لا تستفيد منه سوى الشركات الأوروبية والأمريكية؟ علماً بأنه ما من دولة نامية أخذت منها مواردها من التنوع الأحيائي حصلت على درهم واحد من الأرباح الطائلة التي تجنيها تلك الشركات والتي تقدر بالملايين بل بالبلايين من الدولارات .

لماذا الاتفاقية الدولية ؟

هذا هو الموقف الذي صممت الاتفاقية الدولية خصيصاً لحله . إن هذه الاتفاقية توفر الآن الأساس القانوني كي يتم تعويض الدول التي تحافظ على ما بها من بيئات غنية بالتنوع الأحيائي ، والتي يمكن أن تكون مصدراً لاكتشافات جديدة تستطيع الدول المتقدمة استخدامها وتطويرها بما تملكه من تقانة أحيائية متقدمة . وتعوض الدولة المالكة للتنوع الأحيائي بالمال وبالتقانة كمكافأة لها حتى لا تتمادى في تدمير بيئاتها وفي تفويض ما تمتلكه من هذا التنوع .

ومع هذا فإن الاتفاقية ليست في صالح الدول المتقدمة فقط ، وليست لمجرد تعويض دول العالم الثالث أو لتشجيعها على صون مواردها من التنوع الأحيائي فحسب بل لأن هذا التنوع هو في حد ذاته لا غنى عنه لدرء الكثير من الأخطار البيئية التي تنقلب فجأة الى كوارث إذ تعمل عملها الحثيث في الإضرار بصحة الإنسان وورفاهيته وتنمية مجتمعاته ، سواء استفادت منه الدول المتقدمة ام لا . فخصوبة التربة مثلاً تعتمد على ا لتنوع الأحيائي لكائناتها الحية . ويؤدي القضاء عليه الى ضرورة تكثيف

استخدام المخصبات الملوثة للبيئة . والقضاء على المفترسات والطفيليات الخاصة بالآفات الزراعية يؤدي الى ضرورة استخدام المبيدات بوفرة . فالمزيد من التلوث ، واجتثاث الغابات يؤدي الى انجراف التربة وإطماء الحقول واضطراب جريان الأنهار ثم جفافها في النهاية ، كما حدث في جنوب السودان . والرعي الجائر والاحتطاب الجائر يؤديان الى التصحر .

اهمية المحميات الطبيعية :

ولا شك أن صون التنوع الأحيائي يتعارض في كثير من الأحيان مع الصور الأخرى لاستخدام الأرض . فمع الزيادات السكانية التي لا يمكن ضبطها ومع ازدياد احتياجات السكان من الضروريات ومن الكماليات ، يتطلب الأمر التوسع الزراعي والتكثيف الرعوي واستغلال الغابات وزيادة المصيد السمكي . وهي انشطة تؤدي بالضرورة الى تقويض التنوع الأحيائي . ويؤدي إدخال السلالات الغريبة ايضاً الى مثل هذا التقويض ، فهي تحل محل السلالات الأصلية الأقل انتاجية عادة ، وإن كانت اكثر منها ملاءمة للظروف المحلية . لذلك عمل العديد من الدول العربية على تخصيص مساحات واسعة بالدرجة الكافية من المناطق الساحلية او الداخلية كي تكون محميات طبيعية او معازل طبيعية او متنزهات قومية يصان فيها التنوع الأحيائي من الأضرار التي قد تحيق به ، ولا يسمح فيها إلا بالأنشطة البحثية او التعليمية او الترفيهية وبمقدار محدد . وهناك نوع ثالث اقترحته منظمة اليونسكو عام ١٩٧١ ويسمى نظام «محميات المحيط الحيوي» يقضي بالسماح ايضاً بالأنشطة التقليدية ، إذ لوحظ أن هذه بالعكس قد تحافظ على البيئة خيراً من ترك البيئة وشأنها . وتتكون هذه المحميات من منطقة قلب للأنشطة العلمية ومنطقة وسطى للانشطة التعليمية ومنطقة انتقالية للأنشطة التقليدية المعتادة . وتوجد من هذا النوع عدة محميات في الوطن العربي ، وخاصة في الجزائر وفي مصر .

اختيار مواقع المحميات الطبيعية :

وعند اختيار مواقع المحميات الطبيعية هناك معايير علمية موضوعية يجب أن يسترشد بها . فهي يجب ان تكون مناطق ذات تركيز عال من الأنواع ، وعدد هام من

الانواع المنفـردة ، وعـدد هام من الأنواع الأنواع النادرة او المهـددة او الموشكة على الانقراض ، وأن تكون بها مواثل فريدة في نوعيتها . ويجب اختيارها بحيث يكون في الاستطاعة حماية تنوعها الأحيائي لأطول مدى ممكن . وقد اصطلح على تسمية مثل هذه المناطق «بالمناطق الساخنة» لأنها اكثر تعرضاً لتقويض تنوعها الأحيائي ، وأكثرها بالتالي حاجة الى ا لحماية العاجلة .

ويقاس التنوع الأحيائي بعدة مقاييس أبسطها مقياس «سمبسون» الذي تدخل في حساباته اعداد الأنواع وأعداد الأفراد المنتمية الى كل نوع . وتتراوح قيمته بين الصفر والواحد الصحيح ، وتفسر نتائجه على الوجه الآتي :

- من ٠,٢ الى ٠,٤ بيئات صحراوية .
- من ٠,٤ الى ٠,٦ بيئات سافانا (أراضي حشائش ومشجرة) .
- من ٠,٦ الى ٠,٨ بيئات غابات .

وتنخفض هذه الأرقام عن معدلاتها العادية في حالة التلوث او الحريق او الجفاف ، وترتفع بعد هطول الأمطار او بعد الري ، ويعد ثبات الرقم دليلاً على الاستقرار البيئي .

اهمية الحوافز الاقتصادية :

وتتنادى المنظمات الدولية حالياً بضرورة وضع حوافز اقتصادية مباشرة وغير مباشرة وإلغاء الحوافز المضادة للصون التي قد تكون موجودة ، وذلك للتشجيع على التنفيذ الميسر للاتفاقية الدولية . ويلاحظ ان هذه الاتفاقية قد هيأت الفرصة للدول كي تنتبه الى ثرواتها من التنوع الأحيائي والى ان تقوم بحصره وتقييمه ، وقد أنشأ الكثير من الدول ادارات خاصة لتولي هذا الأمر ولتحقيق التجانس بين المصالح المختلفة . وصار لعلم التقسيم وللمجموعات المرجعية ولمتاحف التاريخ الطبيعي دور جديد وهام في هذا الحصر بعد ان كانت بعض المؤسسات قد ظنت أنها لم تعد تلزم في عصر الفضاء والإلكترنيات . وقد وفرت الاتفاقية أيضاً الفرصة لتعاون قطاعات عديدة من المجتمع لم تكن تلتقي من قبل ، مثل العلماء والسياسيين والاقتصاديين ورجال الصناعة والقانون والسكان المحليين ومحافظي الأقاليم . وانتعشت مراكز حفظ الموارد الوراثية للحبوب

والأقطان ونباتات الزينة والنباتات الطبية ، ونشأت مراكز جديدة للحيوانات الداجنة والبرية وأيضاً للأسماك .

حقوق السيادة ومسؤولياتها :

كانت المواثيق الدولية قد أقرت في أؤائل السبعينات حق كل دولة غير القابل للنقاش في السيادة علي مواردها الطبيعية ، وفي إدارتها طبقاً لما تضعه من قوانين . وعندما وقعت الدول على الاتفاقية الدولية للتنوع الأحيائي ، فإنها أقرت أيضاً بمسؤولياتها عن الحفاظ عليه . وتنطوي هذه المسؤولية على وجهين : ا لأول تجاه مواطنيها ، والثاني تجاه المجتمع الدولي وبالأحرى بقية البشرية ، باعتبار أن موارد التنوع الأحيائي حق للأجيال القادمة في أي موقع ، ولكن أولا من حق مواطني الدولة المعنية بالطبع .

ومع عدم الإخلال بحق المالك في ان يفعل بما يملكه ما يشاء ، فإن هذا الحق مرهون بعدم تبديد المملوك بسفه أو الإضرار بالغير او حرمان الورثة من الانتفاع به . فمن يملك نباتاً أو حيواناً يمكن ان يفيد البشرية عليه ان يحافظ عليه لعدم الإخلال بإمكان تحقيق هذه الفائدة في المستقبل ، وللمالك حق الحصول على ربح من امتلاكه للنبات او للحيوان ، ولكن ليس له ان يحرم العالم من الانتفاع به . فهذه هي ا لملكية المسؤولة التي يحترمها المجتمع وتحميها المواثيق الدولية ، والتي أحلتها الاتفاقية الدولية محل الملكية اللامسؤولة المهدرة للثروات الطبيعية التي خلقها الله سبحانه وتعالى لفائدة الإنسان . وتزداد أهمية المسؤولية إذا كان ذلك النبات أو الحيوان لا يوجد إلا في أراضي دولة واحدة بعينها (أي أنه نوع منفرد) ، فتصبح تلك الدولة بذلك هي المالك الوحيد لذلك النوع . مما يزيد من جسامة مسؤوليتها في الحفاظ عليه ، دون أو يقلل ذلك من حقها في الحصول علي عائد مناسب مقابل استخدام المجتمع الدولي لذلك النوع .

جهود الدول العربية :

شهد الوطن العربي فيما بين عامي ١٩٩٤ و ١٩٩٥ سبعة اجتماعات اقليمية على الأقل تناولت قضايا التنوع الأحيائي على المستويين الوطني والإقليمي ، هي :

١- اجتماع اللجان الوطنية العربية لصون الطبيعة والموارد الطبيعية لدراسة التنوع الأحيائي المناطق الجافة من شمال افريقيا ، في نوفمبر (تشرين ثان) ١٩٩٤ ، بالقاهرة .

٢- اجتماع اللجان الوطنية العربية لبرنامج الانسان والمحيط الحيوي (الماب) في ديسمبر (كانون اول) ١٩٩٤ بالقاهرة .

٣- اجتماع المنظمات غير الحكومية بدول حوض البحر المتوسط لدراسة التنوع الأحيائي الساحلي والبحري في حوض البحر المتوسط ، بمدينة آلجيرو بجزيرة سردينيا بإيطاليا ، في يناير (كانون ثان) ١٩٩٥ .

٤- ورشة العمل حول المرأة الريفية والتنوع البيولوجي والتنمية لدول شمال افريقيا ، في مدينة مراكش بالمغرب في ابريل (نيسان) ١٩٩٥ .

٥- الدورة التدريبية الثالثة للمشتغلين في إدارة التراث الطبيعي وصونه في الوطن العربي ، بالقاهرة في شهري مايو - يونيو (أيار - حزيران) ١٩٩٥ .

٦- الدورة الثالثة عشر لمجلس التنسيق الدولي لبرنامج الانسان والمحيط الحيوي (الماب) بمقر اليونسكو بباريس في يونيو (حزيران) ١٩٩٥ .

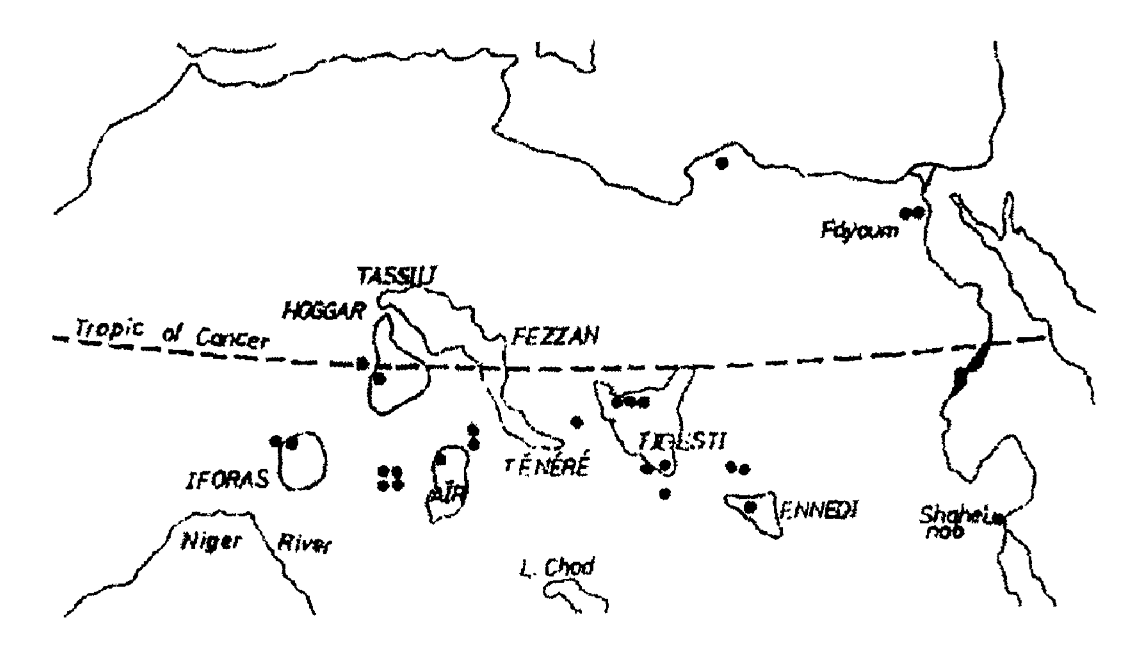
٧- وأخيراً وليس آخراً ، اجتماع الخبراء العرب حول التنوع البيولوجي في الوطن العربي ، بمقر جامعة الدول العربية بالقاهرة في اكتوبر (تشرين أول) ١٩٩٥ ، تنفيذاً لقرارات مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة ، وبتنظيم من اللجنة المشتركة للبيئة والتنمية في الوطن العربي بجامعة الدول العربية .

وقد أصدر هذا الاجتماع الأخير عشر توصيات على المستوى الوطني وثلاث على المستوى الأقليمي وأربع على المستوى الدولي ، ليس هنا مجال ذكرها ، ويمكن الرجوع الى الأمانة العامة للجامعة العربية للحصول عليها .

وتقوم المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (أليكسو) حالياً بإعداد تقرير شامل عن ا وضاع التنوع ا لأحيائي في الوطن العربي ، كما تقوم عدة تنظيمات حكومية وغير حكومية في العديد من دول الوطن العربي بمشروعات رائدة مشتركة مع عدة هيئات

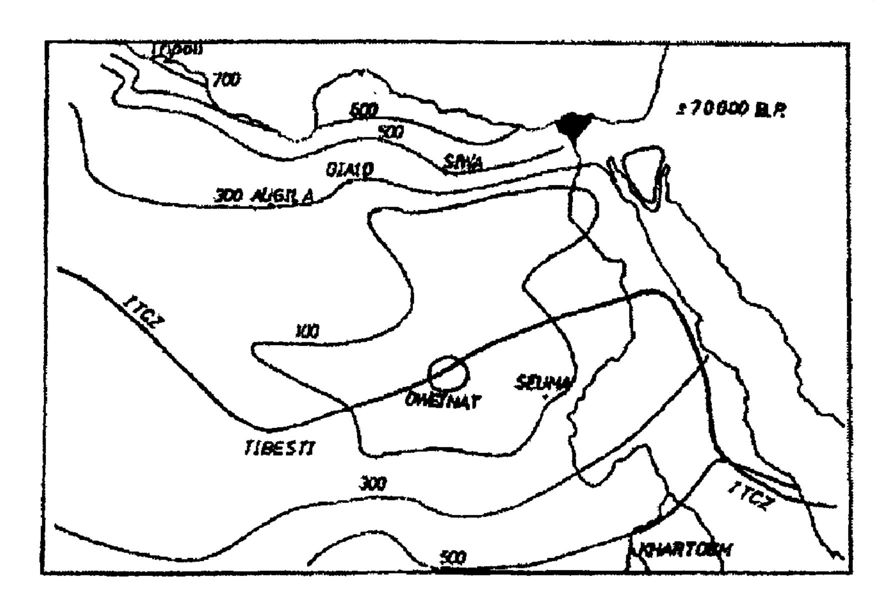
دولية ، وخاصة الاتحاد الدولي لصون الطبيعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونسكو ، من أجل تغطية الكثير من الجوانب المتعلقة بالتباين الأحيائي ، مثل إجراء المسوح الميدانية والمرجعية ، وتحديد مواقع ومساحات المناطق الجديدة بالحماية ، والتوعية والتدريب والإرشاد ، وإنشاء بنوك المعلومات ، وما إلى ذلك . وقد أصدرت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم كتاباً خاصاً عن الموضوع ، وفعلت الجمعية الكويتية مثل هذا ، وهذه جهود محمودة تذكر فتشكر . ونرجو ان تتسع هذه الأنشطة وأن تزداد باستمرار في هذا المجال ، حتى يتعرف المواطن العربي على ثرواته الأحيائية وأن يعمل من أجل المحافظة عليها وعلى ألا يهدرها ، وأن يستعيد مقومات تراثه الثقافي والطبيعي العظيمة التي كان يحتفل بها أيما احتفال .

الأشكال :

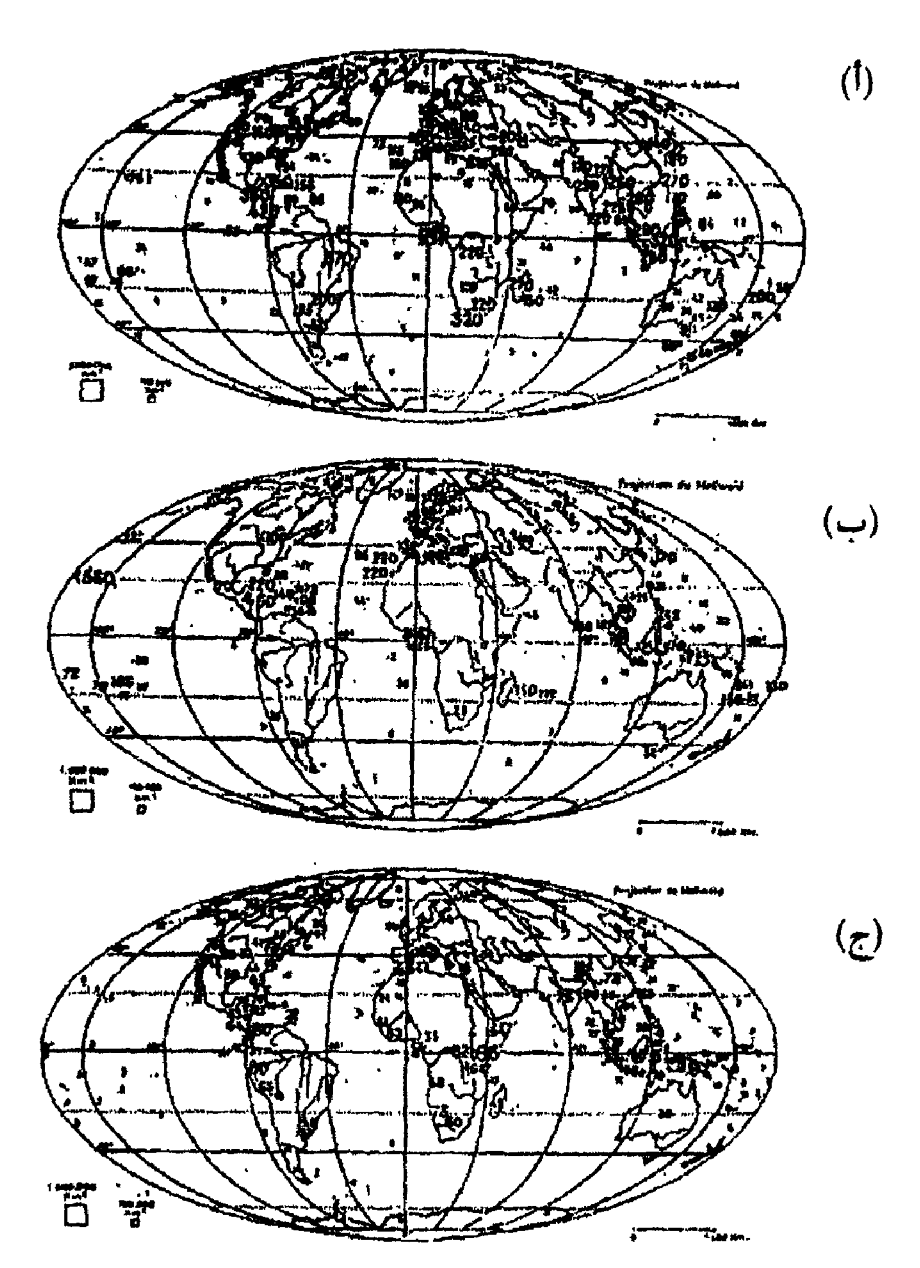


شكل رقم (١٤) أماكن وجود حفريات الثدييات الكبيرة التي من أصل إثيوبي (من اواسط افريقيا) والتي ترجع الى العصر الحجري الحديث في شمال افريقيا . يلاحظ أنها لا تتعدى مدار السرطان ما عدا تلك التي استطاعت الاتجاه نحو البحر المتوسط مستفيدة من مجرى النيل ، في الفيوم وبرقة (عن ألار - هوار ١٩٩٤) .

شكل رقم (١٥) المداخل التي أتاحت لديدان الأرض (وأضرابها من الديدان المائية المنتمية مثلها الى رتبة قليلات الشوك ، من قبيلة الديدان الحلقية) أن تتوطن في دول شمال افريقيا . يلاحظ ان هناك ثلاثة مداخل من شرق ووسط وغرب اوروبا كما ان هناك ثلاثة روافد اخرى لمداخل من اواسط افريقيا . (عن غبور ١٩٩٤) .



شكل رقم (١٦) معدلات سقوط الأمطار المقترحة طبقاً للتوزيعات الحالية لديدان الأرض وأضرابها في شمال شرق افريقيا ، خلال آخر عصر مطير شهدته المنطقة ، أي منذ حوالي ٧٠٠٠٠ عام ، معبر عنها بخطوط المطر المتساوي ، بالمليمتر في العام (عن غبور ١٩٩٤) .



شكل رقم (١٧) الثراء النوعي العالمي في بعض مجموعات الكائنات الحية ، مقدراً بعدد الأنواع في كل ١٠٠٠٠ كيلو متر مربع (عن كايو ١٩٥٣) .
أ- النباتات الوعائية (يضرب الرقم الموضح في ١٠) ب- الرخويات الأرضية .
جـ- الثدييات .

يلاحظ ان نصيب الصحاري العربية ضئيل بالنسبة الى بقية مناطق العالم ولكن لا يعني هذا بالطبع اهمال تلك الثروة ، بل بالعكس يجب ان يحفز الى بذل المزيد من الجهود للتمسك بها .

سياسات المحافظة على التباين البيولوجي في الوطن العربي [1]

﴿ومـا ذرأ (خلق) لكم في الأرض (من الحـيـوان والنبـات) مـخـتلفـاً ألوانه (كـالأحـمر والأصـفـر والأخضـر وغيـرها) إن في ذلك لآية لقوم يذكرون (يتعظون بمعجزاته تعالى) * وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحماً طرياً وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا (تطلبوا) من فضله (تعالى بالتجارة) ولعلكم تشكرون* والقى في الأرض رواسي (جبالاً ثوابت) أن تميد (تتحرك) بكم وجعل فيها انهاراً وسبلا لعلكم تهتدون (الى مقاصدكم) وعلامات وبالنجم هم يهتدون* أفمن يخلق (فهو الله) كمن لا يخلق (وهو الانسان والهندسة والالة) افلا تذكرون* وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الله غفور رحيم﴾ (١٣-١٨) النحل

١- مقدمة:

يعد الوطن العربي من اكثر بقاع الأرض تبايناً بيولوجيا . ففي أرجائه تلاقت القارات الثلاث آسيا وأفريقيا وأوروبا ، وعلى شواطئه تلامست البحار المتوسط والأطلسي والأحمر والهندي ، وفوق ترابه ولدت الحضاراتا ، وفي ربوعه تمايزت العلوم ، وتحت سمائه ترعرعت أديان الكتب السماوية ، وفوق ترابه حدثت حروب لم تشهد مثلها جميع أصقاع العالم .

فوق هذه الأرض حقق الإنسان الزراعة ، ورصد الكواكب ، واخترع الكتابة ووضع الأرقام ، وقسم السنة الى أشهر وأسابيع وأيام وساعات ، واكتشف الملح ، وأوقد النار ، وصنع الإبرة والمغزل ، وعالج الأمراض ، ونظم الشعر وسن الشرائع ، وسمى الكواكب والأبراج وحدد مطالعها وأماكنها .

فوق هذه الأرض الطيبة تتباين الأفلورات أو المجاميع النباتية ، كما تختلف الفونات أو المجاميع الحيوانية ، ففيها أنواع واسعة الانتشار (كوسموبوليت) وفيها أنواع قبسية (انديميك) ، وفيها رمق (روليك) حيوي من عهود جليدية سلفت ، وأخرى من عهود مدارية انقرضت .

---

* أنور الخطيب ، سياسات المحافظة على التباين البيولوجي في الوطن العربي ، المجلة العربية للعلوم ، ديسمبر ١٩٩٦ ، ص ٢٣ -٣١ .

وعلى شواطئ الوطن العربي تباينت الموائل من سبخات وشطوط ومستنقعات ومسطحات رملية وأرصفة مرجانية وأسرة نباتية مَنْغَروفيّة .

وتتنوع في الوطن العربي نماذج الأخضورات (الغطاء النباتي) : فمن انعدام الحياة تقريباً في الصحاري الصرفة ، الى بروز أُخضورات فقيرة بالأنواع والغطاء ، الى نماذج من صحار سهوبية ، ونماذج من سهوب صرفة ، وسهوب متوسطية وغابات أخشاب مخروطيات وغابات أخشاب ساقطات الأوراق وغابات أخشاب بُنانيّة (دائمة الخضرة) .

وتتباين أنماط الحياة النباتية في الوطن العربي : ممثلة بمهود النباتات قصيرات الأجل ، والجَنَبات الملحية ، والجنبات الصحراوية ، واشجار السوانة الخشبية وغابات المنْغروف عاليات الرطوبة في مناطق المد والجزر .

والوطن العربي طريق لهجرة ٢-٣ مليون طائر في السنة موزعة على قرابة ٢٠٠ نوع من الطيور المهاجرة سنوياً عبر سورية ولبنان وفلسطين ومصر في طريق أولي ، كما أن هناك مجموعات اخرى تهاجر من أوروبا الى المغرب العربي والشمال افريقي عبر مضيق جبل طارق .

والوطن العربي مهد لتباين الحياة ، ففيه أفقر الفقراء ، وفيه أغنى الأغنياء ، وفيه أجهل الجهلاء ، وفيه أعلم العلماء ، فيه من يهضم الجوع والظلم ويتعايش معه ، وفيه المسرف المتكبر الذي لا حد لمتطلباته .

ما زال الغطاء النباتي في الوطن العربي محتفظاً ببعض مواقعه الفطرية رغم النكبات التي أصابته عبر الأزمان الطويلة : ففي السعوددية والجزائر والمغرب بقية باقية من نظم صحراوية صرفة ، وفي سورية ولبنان والشمال الأفريقي بعض نماذج أُخضورات الأراضي الرطبة وأعالي الجبال المتوسطية .

لقد ساهم التقدم الزراعي في السنوات الخمسين الأخيرة بتردي الغطاء النباتي في الوطن العربي فتراجعت الغابات ، والمُسيَّجات ، وتحولت الحقول الصغيرة الى مزارع صناعية خالية من الحياة الفطرية ، وتهددت الحياة الفطرية في كثير من بقاع الوطن العربي بسبب تجفيف المواقع المائية ، وخربت زيادة السياحة النظم الساحلية الهشة في

سورية ولبنان وفلسطين والشمال الأفريقي . وبدأت في عقد الثمانينات اليقظة لحماية التباين الحيوي في الوطن العربي بعد انعقاد مؤتمر الحدائق (بارك) الدولي في بالي عام ١٩٨٢ واستمرت حتى يومنا الحالي بالرغم من المنازعات العسكرية والحروب الطائفية .

٢- علاقة الإنسان بالتباين البيولوجي :

عاش الإنسان العربي منذ بدء الخليقة في احضان الطبيعة فوجد الرفاه في البداوة والانتجاع والانطلاق في أرجاء الأرض ناشداً الرعي وطالباً الغذاء . ثم وجد هذا الانسان رفاهة في الحضر والاستيطان والعمران فأقام حضارة الرافدين ، ومصر القديمة ، والبابلية ، والفينقية ، والقرطاجية ، وتعاون مع الحضارة اليونانية والرومانية والبيزنطية ، ثم رسخ مبادئ الحضارة الإسلامية ونَشَرها في أرجاء المعمورة . أقام هذا الانسان العربي خلال هذه الحقبة الطويلة من الزمن نموذجاً من التعاون بينه وبين الموارد الطبيعية المتباينة : فأتقن مهارة جمع المياه ، وتنظيم الري ، وترسيخ اصول الحضارة الزراعية فاصطفى النبات ، ودجَّن الحيوان ، ونظَّم طرائق صيد البر والبحر ، ثم رسم قواعد الاستفادة من تباين الموارد الطبيعية عندما بدأ التصحر يدب في المواقع الهشة مناخياً والتي لم يترك فيها المجال للطبيعة في ترميم ما أخذه منها الانسان : فرسخ قواعد الاستفادة من الموارد المائية والرعوية والغابية وقواعد جمع خشب الوقود وملكية الأراضي . لقد بدأ الإخلال بالتوازن الطبيعي وبالتباين الحيوي في المشرق العربي في جبال لبنان منذ ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد عندما انطلقت تجارة الأخشاب ما بين الفنيقيين وفراعنة مصر والآشوريين . إن خمسة آلاف سنة من الحضارة قد جردت الجبال السورية واللبنانية من اشجارها .

٣- شواهد التباين البيولوجي في الوطن العربي :

من أبرز شواهد التباين البيولوجي في الوطن العربي ايواؤه أفلورات (مجاميع نباتية) وفَوْنات (مجاميع حيوانية) مدارية ومتوسطية واكسينية باردة رطبة وجبال عالية أناضولية وفارسية وأوروبية وسيبيرية وتركستانية . وتشهد المدن الأثرية التي ترجع الى ٨٤٠٠ سنة خلت وجود رسوم وبقايا عظام ثيران وخرفان ونمور وثعالب ونسور (كانال هيوك : تركيا) . كما أوضحت نقوش معبد حتشتسوت في مصر القديمة علي نماذج

حياة فطرية يرجع تاريخها الى ١٥٤٠ سنة قبل الميلاد . وأكدت كتابات بلينيوس المعروف بـ الارشد ٢٣-٧٩ م في موسوعة التاريخ الطبيعي الواقعة في ٣٧ مجلداً على تنوع العلوم من فلك وتنجيم وتشريح ونبات وحيوان وطب ومعادن . . . كما عَرَضت طرائق المحافظة علي ا لغابات وزراعة الأشجار . وأقام الإمبراطور الروماني هادريان او هادرياتوس ٧٦-١٣٨م في الجانب الشرقي من امبراطوريته أول محمية لأرز لبنان دعمت بمائة نقش حجري كشواهد لما بقي حيا من غابات الأرز في النصف الشمالي من جبال لبنان لتكون عقارا امبراطورياً ، لم يبق منه إلا بقايا متناثرة تضم نقوش هادريان الصامتة التي عجزت عن حماية تلك الغابات الرائعة .

وبرزت الأصالة العربية الإسلامية في حماية التباين البيولوجي بإقامة الحمى . فالحمى في اللغة موضع فيه كلأ ، يحمى من الناس أن يرعى وجاء في الحديث الشريف : (لا حمى إلا لله ورسوله) أي إلا ما يحمى لخيل المسلمين وركابهم التي ترصد للجهاد ويحمل عليها في سبيل الله .

وقد حمى أمير المؤمنين عمر بن الخطاب رضي الله عنه النقيع (موضع قرب مكة) لنعم الصدقة والخيل المعدة في سبيل الله . وحمى الأمويون في بلاد الشام المرج غربي دمشق للخيول العجزة التي حُرّم قتلها . وحمى عرب الجزيرة وقبائلها حتى عهد قريب مواقع في البادية مُنع الرعي فيها إلا في السنوات العُردَةَ أي في السنوات شديدة القحط والجفاف . وآخر المناطق المحمية وفق التقاليد العربية الإسلامية هي مرجة في جنوب دمشق تعرف بـ «وقف الجباوي» (الوقف : حبس المكان وعدم الاعتداء عليه) التي كانت تجمع منها باقات النرجس وتباع في دمشق تحت اسم زهر الجباوي . وقد قيل في الأثر (من أخذ مما حماه الإمام عُزِّر) . وكانت الكعبة المشرفة حمى للثقافة والفكر العربي قبل الإسلام حيث كان جدارها حمى للمعلقات وروائع الشعر والمواثيق الملزمة .

واحتلت الحمى مراكز كبيرة في القرآن الكريم والحديث الشريف والأدب العربي والشعر . كما احتلت الحمى في الشريعة الإسلامية مكانة مرموقة فقد وجه صلى الله عليه وسلم الحمى من السلطة الشخصية ونقلها الى مجال النفع العام ، كما أقام بجوار المدينة حمى دعمها بعده الخلفاء الراشدون . وإن الدعوة الى حماية التباين البيولوجي اليوم ما هي إلا زيادة الأرصدة الوراثية على سطح الكرة الأرضية في سبيل الصالح العام للإنسانية واستمرارية عطائها .

وتحولت الحمى أو المحميات والمحافظة على التباين البيولوجي من القرن السادس حتى مطلع القرن العشرين الى مواقع للقنص والصيد ، أو لحماية اقتصادية تخدم استراتيجية عسكرية او مدنية . ففي عام ١٢٤٠ أقام الحاكم عبد الله ابو زكريا محمية بحيرة إشكول بتونس والتي استمرت حتى فترة الحكم العثماني واستمرت المحمية حتى أيامنا الحالية مع اختلاف في مقاصد الحماية باختلاف الوعي الحضاري العالمي . . . وكذلك نشر الحكم العثماني في أرجاء سلطنته في النصف الثاني من القرن التاسع عشر نماذج محميات تمنع الأشخاص من امتلاك الغابات الفطرية التلقائية وجعلها ملكية عامة لا تؤول الى أحد من الناس حسب الفقرة ١٢٤٣ من مجلة «الأحكام العدلية» العثمانية المستمدة من الشريعة الإسلامية .

وشهد مطلع القرن العشرين في الجزائر عام ١٩٢٠ إقامة محمية شرية Chrea ، وفي المغرب عام ١٩٤٢ إنشاء محمية طُبقال Toubkal غرضها الترويح عن النفس اكثر من الحفاظ على الحياة الفطرية عرفت «بالمتنزهات الوطنية» ففي عام ١٩٣٦ أصدر في تونس أحمد باشا بك مرسوماً باعتبار بوحمد منتزها وطنياً بمساحة قدرها ٥٠٠٠ هكتار لحماية نظامها البيئي الحرجي .

وتميز النصف الثاني من القرن العشرين بتوجه أكثر الأقطار العربية نحو إنشاء المحميات التي تحافظ علي التباين البيولوجي فتوجهت اليمن نحو إحياء محمية جبل برع Bura كما تبنّت العربية السعودية استراتيجية الحفاظ على الموارد الطبيعية وخططت لإنشاء قرابة ٢٠٠ محمية .

وتتوجه نظم الحماية في الدول العربية اليوم الي تنظيم شبكات لقاء بين افرادها ، وتحسين طرائق الإدارة في سبيل دعم الحفاظ علي التباين البيولوجي ، ورغم هذا التقدم فلا تزال حماية التباين البيولوجي في بعض الدول العربية في مراحلها الأولية كما هي الحال في سوريا والعراق والإمارات العربية المتحدة واليمن والصحراء الإفريقية وقطر والبحرين .

٤- الاتفاقيات الدولية للحفاظ على التباين البيولوجي :

انطلقت الاتفاقيات الدولية المحافظة على التباين البيولوجي في مطلع القرن

العشرين الذي شهد توسعاً في الحضارة الصناعية التي كادت تقضي او قضت على الموارد الحيوية وفيما يلي جدول زمني يوضح تلك الاتفاقيات :

١٩٠٠ اتفاقية لندن لحماية الفَوْنة (المجامع الحيوانية) البرية في افريقيا .

١٩٠٢ اتفاقية حماية الطيور النافعة في الزراعة .

١٩٣٣ اتفاقية لندن للحفاظ علي الحالة الطبيعية للأُفلورة والفَوْنة .

١٩٤٠ اتفاقية حماية الطبيعة والحياة الفطرية في نصف الكرة الغربي .

١٩٦٨ الاتفاقية الأفريقية الخاصة بالحفاظ على الطبيعة ومواردها .

١٩٧٠ اتفاقية بينيلوكس Benelux حول تنظيم الصيد وحماية الطيور .

١٩٧٢ اتفاقية الأراضي الغَدِقة ذات الأهمية الدولية الخاصة بموائل المساقط المائية المعروفة باسم اتفاقية رَامسار اسم مدينة في إيران .

١٩٧٣ اتفاقية التجارة الدولية الخاصة بالأنواع المهددة بالانقراض .

١٩٧٦ اتفاقية الحفاظ على الطبيعة في جنوب الباسيفيك .

١٩٧٩ اتفاقية الحفاظ على الحياة الفطرية والموائل الطبيعية المعروفة باتفاقية بون .

١٩٨٢ اتفاقية الحفاظ على المناظر الطبيعية والمشاهد الأرضية (لاندسكيب) .

١٩٨٢ الصك (شارتر) الدولي للطبيعة .

١٩٨٣ معاهدة الغابات المدارية .

١٩٨٥ معاهدة الحفاظ على الطبيعة والموارد الطبيعية في الدول الآ سيوية .

١٩٨٧ خلاصة تقرير بروند لاند Brond Land التي تَبَنَّتها الجمعية العامة للأمم المتحدة .

١٩٩١ اتفاقية حماية الالب .

١٩٩٢ التوجيهات الأوروبية رقم ٩٢/٤٣ بخصوص المحافظة على الموائل الطبيعية والأفلورة والفونة الفطريتين .

١٩٩٢ إعلان ريو .

١٩٩٢ أجندة ٢١ .

١٩٩٢ اتفاقية التباين البيولوجي او التنوع البيولوجي .

١٩٩٢ إطار اتفاقية التغير المناخي .

١٩٩٤ المعاهدة الدولية للغابات المدارية .

١٩٩٥ إعادة مناقشة اتفاقية النَفيثة والتغير المناخي ١٩٩٥/٤/٧ .

٥- المشاركة العربية في مجال حماية التباين البيولوجي :

مازالت مشاركة الدول العربية مجتمعة او منفردة في البرامج الدولية الداعمة لحماية التباين البيولوجي مشاركة بدائية ومحدودة للغاية . فالأفلورات (مجاميع نباتية) الوطنية جميعها مكتوبة بلغات أجنبية ، وكذلك الأمر بالنسبة للفونات (مجاميع حيوانية) وندرج فيما يلي اهم أوجه المشاركة العربية في الاتفاقيات الإقليمية التي تدعم حماية التباين البيولوجي :

* عام ١٩٧١ إنطلق برنامج مدخرات المحيط الحيوي (ماب) التابع لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم (يونسكو) في هدف مراقبة تحولات المحيط الحيوي (بيوسفير) على مستوى الكرة الأرضية ولم تنضم اليه حتى هذا التاريخ سوى ثلاث دول هي الجزائر ومصر وتونس .

* وفي عام ١٩٧٢ طرحت اتفاقية رامسار (منسوبة الى مدينة ايرانية) حول الأراضي الغَدِقة المُعْتَمَدة موائل للطيور المهاجرة وقد انضمت اليها ست دول عربية هي : الجزائر ، مصر . الأردن ، المغرب ، تونس ، اليمن .

* وفي عام ١٩٧٥ شاركت الدول العربية في إصدار خطة عمل البحر المتوسط في برشلونة (اسبانيا) بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) في هدف إقامة المحميات الداعمة للتخفيف من تلوث مياه البحر المتوسط .

* وفي عام ١٩٧٥ شاركت الدول العربية في اصدار الإرشادات البيئية في مجال استخدام الموارد الطبيعية بالشرق الأوسط وجنوب شرق آسيا في الاجتماع الدولي الذي عقد في مدينة بيرس بولس (إيران) تحت رعاية الاتحاد الدولي للمحافظة على الطبيعة ومواردها (إيوسين) .

* في عام ١٩٧٨ تبنت الدول العربية خطة عمل الكويت في مجال التكامل البيولوجي وحماية الموارد البيئية بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) .

* في عام ١٩٧٩ شاركت الدول العربية في حلقة العمل الإقليمية حول محميات المحيط الحيوي (ماب) في سيد (تركيا) .

* في عام ١٩٨٢ تبنت الدول العربية خطة عمل البحر الأحمر وخليج عدن بجدة (السعودية) بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) .

* وفي عام ١٩٨٥ وافقت الدول العربية على إقامة مركز نشاطات الحماية البيئية في سالمبو (تونس) بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) والاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (إيوسين) والمركز الدولي للحفاظ على ا لطبيعة (WCMC) .

* وفي عام ١٩٨٥ نشر برنامج الإنسان والمحيط الحيوي (ماب) برنامجاً إقليمياً لإنقاذ السلاحف البحرية والطيور والثدييات البحرية وبرنامج الحفاظ على التباين البيولوجي في البحر المتوسط بمعونة من صندوق التسهيلات الإجمالية للبيئة (GEF) في الأردن .

* وفي عام ١٩٩١ شاركت الدول العربية في الاجتماع المعقود بين ممثلي الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (إيوسين) ومفوضية الحدائق الوطنية والاريات المحمية (CNPPA) التابعة للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة الذي جمع مشاكل الشرق الأوسط وشمال افريقيا في وحدة واحدة .

* في عام ١٩٩٢ شاركت بعض الدول العربية في جلسة العمل الثامنة

والثلاثين حول محميات الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في صقيليا في شهر تشرين أول/ أكتوبر المنظم من قبل المركز الدولي لتوثيق البارك (CEDIP) ومفوضية الحفاظ على الحياة الفطرية والتنمية (NCWCD) (السعودية) والمركز الدولي لمناطق الحماية .

* في عام ١٩٩٢ اعتبرت غابة أرز لبنان او حرش أرز لبنان كجزء من مواقع الإرث العالمي .

* في عام ١٩٩٣ اعتبرت جدّات الحراصيص في عُمان من مواقع الإرث العالمي .

* في عام ١٩٩٤ شاركت الدول العربية في محاضرات مكثفة في مجال الحفاظ على التربة والماء في الأراضي القاحلة بالتعاون مع وزارة الزراعة السورية والمركز الدولي لتقدم الدراسات الزراعية في شانيا (اليونان) وباري (ايطاليا) حزيران ١٩٩٤ .

* في عام ١٩٩٤ عقد الاجتماع الإقليمي الثاني للجان الوطنية العربية للماب في القاهرة ١٨-٢٠ ديسمبر بدعم من مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا للبلاد العربية (روستاس) .

* في عام ١٩٩٥ شاركت الدول العربية في المؤتمر الدولي لمدخرات المحيط الحيوي (بيوسفير) المنعقد في اشبيليا (اسبانيا) ٢٠ - ٢٥ آذار / مارس الذي صدرت عنه الإستراتيجية الإشبيلية الجديدة المطروحة للتطبيق في القرن الحادي والعشرين والتي مفادها ما يلي :«تحافظ مدخرات المحيط الحيوي (بيوسفير) المرتقبة في القرن القادم على القيم الثقافية والطبيعية وتقوم على توسيعها بوساطة إدارة علمية أصيلة ، وتوجه ثقافي مبدع عبر تحقيق تنمية مستدامة» . إن الشبكة الدولية لمدخرات المحيط الحيوي وفق الإستراتيجية الإشبيلية المقترحة ما هي إلا أداة متكاملة تعين القيادات وتساعدهم على إقامة تعاون واسع بين الجماهير المحلية والحكومات الوطنية والدول العالمية .

* ١٩٩٥ عقدت الدورة التدريبية الثالثة في مجال إدارة وصيانة المحميات الطبيعية في الوطن العربي ٢٦ مايو / أيار ٩ يونيو / حزيران في جمهورية مصر العربية .

* ١٩٩٥ عقد اجتماع مجموعة عمل خاصة بتنفيذ مشروعات دولية لحماية الطيور المهاجرة في أوروبا الشرقية وغرب آسيا والشرق الأوسط بالقاهرة ١١- ١٢ سبتمبر بالتنسيق مع صندوق التراث الطبيعي European Natural Heritage Fund.

* ١٩٩٥ عقد اجتماع عمل دور المنظمات غير الحكومية في الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في الوطن العربي بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب أسيا ، وبرنامج تقديم المنح الصغيرة لمرفق البيئة العالمي ومرفق المبادرة المحلية للبيئة الحضرية .

٦- واقع معرفة التباين البيولوجي في الوطن العربي :

تقاس حضارة الأمم بمدى تعرفها على مواردها الطبيعية والحيوانية والنباتية والجيولوجية ، وبمقدار ما تستثمره من هذه الموارد في سبيل تحسين سبل معاشها دونما إخلال بالتوازن الطبيعي من جهة ودونما مساس بحاجات الأجيال القادمة من جهة ثانية .

يعد الوطن العربي من المناطق الهامة في مجال دراسات التباين البيولوجي لأنه جامع لخواص القارات القديمة الثلاث : آسيا وافريقيا وأوروبا . الأمر الذي يجعله محطة رئيسة للمعرفة الخاصة بالتباين الحيوي على الصعيد العالمي .

ويمكن تقسيم المعرفة العربية في الوطن العربي الى ثلاث مراحل :

أ- مرحلة التاريخ القديم وتمتد من مطلع التاريخ حتى القرن السادس عشر .

ب- مرحلة التاريخ الحديث : وتمتد من مطلع القرن السادس عشر حتى تأسيس الجامعات ا لوطنية .

جـ- مرحلة إقامة الوحدات الوطنية لدراسة التباين البيولوجي .

أ- مرحلة دراسات التباين البيولوجي في التاريخ القديم :

ما من أرض في العالم جذبت الإنسانية بمجموعاتها النباتية (أفلورات) ومجموعاتها الحيوانية (فَوْنات) مثل أرض الوطن العربي . تشهد الوقائع التاريخية على براعة سكان الوطن العربي في استعمال النبات وبناء الحضارة الزراعية على صعيد كوكب الأرض عندما شرعوا بتأهيل النبات وتدجين الحيوان . كثيرة هي النباتات التي استعملت في تلك الحقبة من الزمن وفي طليعتها ا لنباتات الغذائية الطازجة او المطهية من أوراق وسوق عشبية وأبصال وجذامير وثمار فطرية وبهارات وتوابل ومنّ وسلوى ، وقثاء ، وفوم ، وعدس ، وأخرى استعملت في المداواة والعقاقير ، وثالثة في الصناعات كاستخلاص الزيوت والراتنج والبهارات والصموغ والعفص والمواد الصباغية والصناعات اليدوية من نجارة وسلال وصناعات الرند (القفاف) والبناء والوقود ورابعة تدخل في تكوين المعتقدات من حب وكره وصحة ومرض وجنات وجحيم ففي كل من هذه الرموز نباتات أو حيوانات دالة عليها . كما تشهد الكتب السماوية على أهمية نباتات وحيوانات هذه المنطقة : ففي تصفح التوراة والإنجيل والقرآن الكريم صور بارزة لقدسية الشجرة وإعجاز الحيوان فلقد عبدت الشجرة قبل ذلك التاريخ . كما أقسم الله بالتين والزيتون وطور سنين ، كما قال لآدم لا تقرب هذه الشجرة ، وقال في مكان آخر وفاكهة ونخل ورمان . كما خصص للحيوان سُور بكاملها كالبقرة والنحل والنمل وهلم جرا .

تزخر كتب اللغة العربية بالألفاظ النباتية الداعمة لعلوم التشكل والبيئة والاجتماع النباتي . فقد أطلق العرب في عصورهم الخاليات على شجر الأراك (سلفادوره الفرس Salvador persica) الملقب باسم أيكة ثم انتقل لفظ الأيكة الى اليونان لتدل على المسكن أو المنزل الذي يقيم به رهط من الناس كما في قوله تعالى (أصحاب الأيكة) وانتقل لفظ الأيكة الى الإنجليزية اليوم فأصبح يضم ألفاظاً كثيرة تدل على علوم مختلفة .

لقد ميز أجدادنا ما بين الصحراء والبادية فقالوا صحراء الربع الخالي وبادية الشام ، كما ميزوا بين الحجاز والنجد فقالوا ما أنبت الغضا فهو نجد وما أنبت الطلح والسمر والأسل فهو حجاز ويعتبر كتاب أبو حنيفة الدينوري المتوفي عام (٨٩٥م) الذي ضم ١١٢٠ إسما نباتياً في ٥٠٠ صفحة من أول افلورات العالم الذي أعيدت طباعته عام ١٩٧٤ .

ب- مرحلة دراسات التباين البيولوجي في التاريخ الحديث :

وتمتد هذه المرحلة من القرن السادس عشر للميلاد حتى تأسيس الجامعات الوطنية ، حيث كانت الريادة في دراسة التباين البيولوجي الى المنهج الغربي حيث كان أول من أقام في المنطقة العربية ليونارد راولف (L. RauwoLff) ما بين عام ١٥٤٠ - ١٥٩٦ وضع مجموعة النباتية ليدن Leyden وآخرهم موتيرد الذي ألف أفلورة سورية لبنانية في ثلاثة اجزاء طبعت أعوام ١٩٦٦ - ١٩٧٨ - ١٩٨٣ .

جـ- مرحلة إقامة الوحدات الوطنية لدراسة التباين الحيوي :

وقد بدأت بعد مؤتمر قمة الأرض في ريودي جانيرو (البرازيل) عام ١٩٩٢ . برزت عن هذه القمة خطة العمل «خلال التسعينات ودخولاً الى القرن الحادي والعشرين وهي ما عرف جدول الأعمال ٢١» الذي ضمّ في فصله الخامس عشر التباين البيولوجي .

تهدف الوحدات الوطنية لدراسة التباين البيولوجي الى العمل وفق المحاور الثلاثة التالية :

* محور رسم الإستراتيجية الوطنية للتباين البيولوجي .
* محور دراسة اقتصاديات التباين البيولوجي .
* محور الدراسات التصنيفية للمجاميع النباتية (أفلورات) والمجاميع الحيوانية (فونات) .

وتهدف هذه المحاور الى تحقيق ما يلي :

* توضيح البناء الهيكلي للجان الوطنية للتباين البيولوجي ورسم النظم الأساسية وطرائق جمع وصرف الأموال اللازمة لضمان مسيرة العمل على المدى ا لطويل .
* نشر الدراسات الميدانية في مجال ا لتباين البيولوجي وتأهيل الاشخاص للقيام بمهام البحث وحل المشاكل والتعاون على الصعد الوطنية والإقليمية والدولية .

* إيضاح منهجية الكتابة العلمية باللغة العربية .

* تعبئة الطاقات ا لبشرية والهياكل التنظيمية في سبيل استنفار الطاقات الاقتصادية والاجتماعية والتعليمية وصهرها في بوتقة إنتاجية التباين البيولوجي الوطني .

* رسم الاستراتيجية الوطنية والعربية الخاصة بالاستفادة من مصادر التباين البيولوجي .

* إيجاد الوسائل السليمة لتقويم منجزات العمل في التباين البيولوجي .

* إيضاح بنية عمل هرم دراسات التباين البيولوجي في مستوياته القاعدية الممثلة بتحديد المهود والموائل الوطنية وطرائق عملها وديومة إنتاجيتها ومستوياته المتوسطة بطرح أساليب الاستمرار ومستوياته القمية الممثلة بالحصول على الدعم السياسي والاجتماعي والثقافي .

* إصدار التشريعات المدعمة لدراسات التباين البيولوجي الوطني .

* إقامة المعاهدات والاتفاقيات والتنظيمات الحكومية وغير الحكومية في دعم دراسات التباين البيولوجي .

* حراسة الأنواع الوطنية المهددة بالانقراض .

إقامة معاشب ومتاحف وحدائق حيوان ومخابر بحوث في مجال تحسين مردود التباين البيولوجي .

* إقامة مراكز معلومات خاصة بالتباين البيولوجي .

* إقامة مراكز تحسين الإنتاج النباتي والحيواني .

* إقامة دورات تدريبية خاصة بالتباين البيولوجي على صعيد المدارس المختلفة .

* تأليف كتاب أحمر بالنماذج المهددة بالانقراض على الصعيد الثقافي والاجتماعي والتباين البيولوجي .

٧- مراحل تحقيق التعاون العربي في مجال المحافظة على التباين البيولوجي:

يتحقق التعاون العربي في مجال المحافظة على التباين البيولوجي وفق المراحل التالية :

أ- المبادرة : وتتمثل بمبادرة أحد الأقطار العربية بطرح فكرة التعاون مع بلد عربي مجاور في مجال المحافظة على ا لتباين البيولوجي .

ب- القرار والخطة : وتتمثل باتخاذ قرارات واضحة ورسم خطة عمل قابلة للتنفيذ بين الأقطار المتعاونة .

جـ- التنفيذ : ويتمثل بتنفيذ الخطة على أرض الواقع بوساطة تكوين فريق عمل .

د- المتابعة : وتتمثل بإجراء العلاقات اللازمة لإنجاز موضوع التعاون .

هـ- التقويم : ويتمثل بإعطاء قيمة لنموذج التعاون ودعم استمراريته على المدى الطويل ونشره في الأقطار العربية المجاورة .

ولا بدّ لتحقيق التعاون من القيام بالأعمال التالية :

* زيادة الوعي الموجه نحو الاهتمام بالتباين البيولوجي وحماية التراث الطبيعي في مواقعه عن طريق جمع المعلومات وعرض نتائجها على الجماهير والعلماء وصناع القرار السياسي .

* اكتساب المهارات وتنميتها بوساطة إقامة ندوات وتدريبات ومحاضرات وورشات عمل موجهة نحو التعرف على طرائق التعرف والمحافظة على التباين البيولوجي الطبيعي والثقافي وإدارته من خلال تنفيذ برامج محددة واضحة الأهداف .

* تنفيذ مشروعات محددة من خلال زمن محدد موضحة للتباين البيولوجي يشارك فيها الجماهير والعلماء وصناع القرار .

٨- معوقات تحقيق التعاون العربي في مجال المحافظة على التباين البيولوجي :

لا بدّ من تعرض كل برنامج تعاوني وطنياً كان أم دولياً الى موجهة مجموعة من المعوقات او التحديات التي من أبرزها :

أ- عدم توافق النظم السياسية في مستويات معالجة المحافظة على التباين البيولوجي ضمن حدود البلد الواحد ويمكن تجاوز هذه العقبة باعتماد النظم العالمية كأساس لإقامة التعاون بين الدول العربية .

ب- عدم عدم تكامل النظم السياسية مع الأعمال التطورية والمنظمات غير الحكومية ، فمن الدول العربية ما تسمح بتنشيط عمل تلك المنظمات ومنها ما لا تسمح بعمل تلك المنظمات او تتدخل في شؤونها .

جـ- عدم توسيع الأعمال التطوعية وزيادة العاملين فيها .

د- الحاجة الى وضع تشريعات متوافقة في مجال تحقيق المحافظة على التباين البيولوجي في الأقطار العربية .

هـ- ضرورة إقناع صناع القرار في ايجابية مشاركتهم وتمثيلهم في كثير من مجالات المحافظة على التباين البيولوجي ودعوتهم الى إنجاز مهمات محددة الأغراض وتاريخ التنفيذ .

التباين البيولوجي في التراث العلمي العربي [١]

خلال السنوات القليلة الماضية برزت قضية التباين البيولوجي ، وأهميته وانقراضه وحمايته ، ودبجت في سبيل ذلك الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ، ونظمت المؤتمرات والاجتماعات في سائر أنحاء العالم . وظن الكثيرون أن الاهتمام بهذه القضية أمر حديث العهد . ولكن الناظر والمتفحص للتراث العربي الإسلامي يجد تراثاً ثرياً

(١) كمال الدين حسن البتانوني ، المجلة العربية للعلوم عدد ٢٨ ، ديسمبر ١٩٩٦ ص ٣٣-٤٥ .

بالمعارف والمعلومات عن عناصر هذا التباين البيولوجي . وفي دراستنا الحالية سنعرض بعض ما في تراثنا العربي من معارف عن التباين البيولوجي . وإذا كان هذا التباين بالمفهوم الحديث يغطي جوانب مختلفة ذات مستويات متباينة تتمثل في التباين على مستوى الجينات ، والتباين على مستوى النوع والتباين على مستوى النظام البيئي فإن التراث العربي تعرض لكل هذه الجوانب .

ولما كانت البيئة السائدة التي نما فيها التراث العلمي العربي بيئة صحراوية جافة في معظم الأحوال فإن الحديث عن التباين البيولوجي في وطننا ا لعربي سيكون اكثر تركيزاً على بيئة الصحراء ، التي تمثل ما لا يقل عن ثلثي مساحة الوطن العربي في وقتنا هذا .

وقد ربطت بيئة الصحراء ، بما يكتنفها من ظروف الجفاف ، بين العرب وبين ما ينمو في هذه البيئة من نباتات ، وما يعيش فيها من حيوانات ، وما تنتظمه من اشكال للأرض والموائل والبيئات ، رباطاً وثيقاً ، حيث للنباتات والحيوانات والأرض منزلة الضرورة الماسة ، فهم ينتجعونها حيث وجدت ، ويرحلون اليها صيفاً وشتاءً . وقد لعب الكلأ دوراً عظيماً في تاريخ شبه الجزيرة العربية ، وفي تشكيل النظم الاجتماعية المختلفة بها . كما اهتم العرب بالحيوانات ، المستأنس منها والبري ، إما طمعاً في فائدتها ، او تجنباً لضررها . وطبيعة الأرض وتباين البيئات والموائل امور ينبغي على البدوي التعرف عليها ، لأنها منبت النبت ، ومهبط الحيوان . فحياته ترتبط بهذا وذاك ، بل إن اسماء النباتات والحيوانات التي تعيش في البيئة ، وأوصافها واستعمالاتها كانت أول ما يتعلم فتيان البدو وفتياتهم ، بل كانت أسماؤها كانها أحد حروف التهجي ينطق بها الطفل أول ما ينطق ، واللافت للنظر ان أسماء النباتات والحيوانات قد شغلت حيزاً كبيراً في لغة العرب ، واتصلت بهذه اللغة اتصالاً وثيقاً . والطريف أن بعض العرب قد تسمى بأسماء النبات والحيوان ، فلديهم طَلْحة وسَلَمة ، وثُمامة ومُرارة ، وسُلَيْم وسُمَيراء وحَنْظلة وعَرْفجة ، ولَيْث وكُلَيْب وجَحْش وأوْس ، ومن مسميات البيئة من سمى جبلاً وسهلاً وسهيلا .

والحديث عن التباين البيولوجي في التراث العلمي العربي ليس بالأمر اليسير ، حيث له مناخ واتجاهات عديدة ، ومصادر ثرة ، ويحتاج الي وقت طويل ، لا تسعه مقالة

مثل التي نحن بصددها ، وذلك لأن الإنسان العربي القديم قد حذق الكثير من أمور النباتات والحيوانات والبيئة الصحراوية ، بل أن هناك ما قد وصلنا الى معرفته حديثاً وقد كان معروفاً لدى العرب منذ قرون عديدة ، ولا نشك أن هناك أموراً لم نعرفها بعد ، وقد تساعدنا دراسة التراث العلمي العربي على تفهمها واكتشاف كهنها .

ودارس التباين البيولوجي بمكوناته ومستوياته عند العرب قبل الاسلام وفي التراث الإسلامي العربي ، يتعين عليه النظر الى هذه الموضوعات من جملة نواح ، يجب عليه طرقها ، وينبغي عليه الولوج فيها ، للتعرف على تطور هذه الموضوعات ، وسبر أطوارها ولتقصي الأسماء والمسميات والمصطلحات ، وتتضمن هذه النواحي ما يلي :

١- الشعر الجاهلي ، بما حواه من ذكر للنبات والحيوان والبيئة وصورها الفنية أو تشبيهات ، وكذلك الشعر الأموي ، خاصة شعر ذي الرمة ، الذي يبدو في شعره من ولع يكاد يبلغ حد العشق بالبيئة الصحراوية وعناصرها .

٢- المصنفات المتعددة ، التي جمع العلماء المسلمون فيها اسماء النبات والشجر ، والحيوان ، ونعوت الأرض والماء والأنواء ، ودونوها وصنفوا فيها المؤلفات الممتعة اعتباراً منهم أنها جزء من اللغة .

٣- المعاجم العربية التي حوت ما صنف في النبات والحيوان من كتب المتقدمين ، واستوعبت العديد من أسماء هذه الكائنات وصفاتها وشرح بيئاتها وفوائدها وغير ذلك من المعارف والمعلومات ، وجدير بالذكر ان عدداً من الكتب التي فقدت ، حفظتها بطون هذه المعاجم . ومن امثلة المعاجم التي تكتظ بأسماء ومسميات عن النبات والحيوان لسان العرب لابن منظور ، وتاج العروس من شرح القاموس للزبيدي وغير ذلك .

٤- مؤلفات الطب والصيدلة ، التي اهتمت بدراسة النبات وبعض الحيوانات باعتبارها من العقاقير .

٥- مؤلفات ومصنفات الفلاحة والزراعة ، وتضم المعلومات الغزيرة عن زراعة النباتات ورعايتها ، وحيوانات المزرعة وتربيتها .

٦- مؤلفات الجغرافيين ، حيث دون الرحالة المسلمون في رحلاتهم وكتبهم ما رأوه واختبروه من النبات والحيوان في جميع البلاد التي جابوها في الدولة الاسلامية .

٧- كتب الفلسفة والفكر ، مثل كتاب الشفاء لابن سينا ورسائل اخوان الصفا ، حيث احتوت على المعلومات عن النبات والحيوان والمعادن ، وصفات هذه الكائنات وترابطها . . . الخ .

١- النبات والحيوان والبيئة في الشعر العربي :

تحتل النباتات والحيوانات ومظاهر البيئة في الصحراء مكانة متميزة وجزءاً غير قليل من الشعر العربي ، خاصة الشعر الجاهلي ، وشعر الشاعر الأموي ذي الرمة . وبذلك كان الشعر أسبق بكثير من التدوين الموسوعي لهذه الكائنات . فقد كان ابتداء المسامين بالتصنيف والتدوين في النصف الثاني من القرن الثاني للهجرة . ومن يطالع أسماء النباتات والحيوانات في المعاجم العربية مثل لسان العرب او تهذيب اللغة او الصحاح ، وسوف تستوقفه كثرة الاستشهاد بالشعر في أمور هذه الكائنات وصفاً وتشبيهاً وتتبعاً لأطوار حياتها .

ولن نتعرض للشعر بالطريقة التي يتعرض بها به دارسوه وناقدوه ومحللوه ، إنما سننظر في الأمر ، نظرة دارس للبيئة الصحراوية ومكوناتها وعناصرها التي تمثل التباين البيولوجي . ولقد تحدث الدكتور نصرت عبد الرحمن ١٩٨٢عن الصورة الفنية في الشعر الجاهلي ودلالتها الموضوعية والرمزية والشكلية ، وأظهر ان البيئة وعناصرها من كائنات حية وجماد تمثل المصدر الثر للصور التي وردت في هذا الشعر وقد احصى قرابة مائة وخمسين نوعاً من النباتات في جانب من الشعر الجاهلي كما قام بإحصاء الصور الفنية في شعر ثمانية شعراء جاهليين ، وإعداد رسوم بيانية لها ، وقد استخلصنا منها أعداد الصور الخاصة بالنبات من شجر ونبت وزهر وثمر وبذر وشوك ، وكذلك اعداد الصور الخاصة بالدواب من إبل وخيل وظباء ، وطير من قطا ونعام ، وزواحف وحشرات (جدول ١) .

وقد حظيت شجرة الأراك SALVaDORA PERSICA باهتمام الجاهلين ، وتتبعوا ثمارها من برير الى مُرد الى كُبات عند نضجه . وكذلك الأرطى Calligonum

comosum التي تصور مكاناً يلجأ اليه الثور الوحشي ، وشجرة النبع .Grewia sp التي تصور في قنن الجبال «بطود تراه بالسحاب مجللا : أوس بن حجر» وشبه قوة القبيلة بعودها» ونحن أناس عودنا عود نبعة : الأعشى» وفرع نبع يهتز في غصن المجد : الأعشى " وينبغي ان نعلم أن هذا النوع من النبات لا ينمو إلا في الجبال ، وشجرة الأثل والسمر والسلّم والخزامى والعشرق والبروق والحوزان كلها نباتات دخلت الوجدان الجاهلي وخلقت آثارا بارزة في الشعر . ونكتفي بسرد أمثلة من النباتات التي وردت في الشعر الجاهلي فيقول زهير بن أبي سلمى :

تطيح أكف القوم فيها كأنما

تطيح بها في الروع عيدان البَرْوَق

والبَرْوَق نبات الفصيلة الزنبقية Liliaceae واسمه العلمي Asphodelus Fistulosus وينمو في معظم انحاء الجزيرة العربية ، وتؤكل بذوره مع الإقط ، وشماريخه الزهرية ضعيفة رقيقة كما أشار الشاعر . ويقول الأعشى :

تسمع للحلى وسواسا اذا انصرفت

كما استعان بريح عِشْرِق زَجِل

والعِشرق هو ما يعرف باسم Senna italica السنا أو السنا مكي ، وهو نبات طبي تستعمل ثماره وأوراقه ملينا ؛ ومعروف بصفاته الطبية منذ العصر الجاهلي ، وعند جفاف ثماره واهتزازها فان البذور داخل الثمار تصدر اصواتاً .

ويقول قَيْس بن الخطيم :

فما روضة من رياض القَطا

كأن المصابيح حُزانها

والحُوزان نبات من فصيلة المركبة ، واسمه Picris radicata وله نور اصفر مشرب بالحمرة ، ومن يراه منورا في الربيع يحس بجمال تشبيه الشاعر .

أما الحيوانات ، فلا شك ان الناقة حظيت بأكبر قدر من صور الحيوان ، وكذلك

صورة الثور الوحشي ، وحمار الوحش والنعام ، ويذكر الشعراء الظّليم (وهو ذكر النعام) يرعى التنّوم والآء ويَنْقف الحنظل ، بل إن الشعراء ذكروا القيص بيض النعام الذي يضربه المطر ويفسده كما يتوقف بعض الشعراء عند رأس النعامة الصغير (الصّعل) ، وأذنيها ورجليها ومنقرها .

ولقيت الخيل اهتماما كبيراً في الشعر الجاهلي ، خيل الغارات وخيل الصيد ، وذكر العقاب ، وأثناه (فَتْخاء الجناحين أو اللقوة) ومطاردتها للثعلب وانقضاضها عليه .

والقطا التي تجد في طيرانها نحو الماء لتحمله في أشداقها للفراخ والحمام والظباء والمها والأسد والذئب والضبّاع وجراؤها (الفَرْعل) والوعل الذي يجول فوق الجبال فلا يتنزله من علياته إلا السيول .

وفي امثلة قليلة نذكر بعض ابيات الشعر التي تعرضت للحيوان ، يصف لبيد امطار الربيع ونتائجها فيقول :

فعلا فروع الأيهُقان وأطفلت

بالجَهْلتين ظِباؤها ونَعامها

ويقول الأعشى :

لا يسمع المرء فيها ما يؤانسه

بالليل إلا نئيم البوم والضّوعا

والنئيم هو الصوت الخفي ، والضوع : ذكر البوم

ويقول زهير ابن ابي سلمى في تشبيه الفتاة :

تنازعها المها شبها ودرّ البحور

وشَاكَهت فيها الظِّباء

ولعل في شعر امرئ القيس وتشبيه بالحيوانات واعضائها وتصرفاتها ما يوضح تفهم الجاهليين لهذه الأمور على نحو عظيم فيقول امرؤ القيس :

له أيطلا ظبي وســاقــا نعــامــة

وإرخــاء سَـرْحـان وتَقْـريب تنْقلِ

والأيطل هو الخاصرة ، والسّرحان هو الذئب ، وتقريب تعني عدو ، وتتفل هو الثعلب .

كما يصف البِنان في قوله :

وتعطو برخص غـيـر شـثن كـأنه

أساريع ظبي او مساويك إسحل

والإسحل (Cordia abyssinica) نبات يؤخذ منه سواك للأسنان ، وتؤخذ منه الأقواس للطافة اعضائه واستوائها .

أما الشعر الأموي ، فينفرد ذو الرمة بما يبدو في شعره من ولع يكاد يبلغ حد العشق بألوان الحياة في اصحراء كما يقول الدكتور القط ١٩٧٩ في حديثه عن الشعر الاسلامي والأموي ، الذي يتحدث عن احتفال الشاعر بتصوير الكلأ ونضوب الماء وحرّ الريح ، وأنه يلتفت ا لى مظهر من مظاهر المعاناة مألوف في شعر العصر الأموي والعصر الجاهلي ، لكنه يكثر منه ويتفنن في بعض صوره ، فذو الرمة يرصد الضب والحرباء ، وهما من اكثر حيوان الصحراء احتمالا للقيظ فيقول :

كـأن حـرباءها في كل هاجـرة

ذو شيبة من رجال الهند مصلوب

ويوم يزير الظبى اقـصى كناسـة

وتنزو كَنَزو المعلقـات جنادبه

الأنماط البيئية في الشعر العربي :

لم يتبين علماء النبات في العصر الحديث وجود الأنماط البيئية Ecotypes في

النوع الواحد الا منذ عهد قريب في هذا القرن . ويكوّن ذلك بأن يتمثل النوع الواحد الذي ينمو في بيئات متباينة بعدد من الأنماط البيئية . لكل نمط صفاته الشكلية والتشريحية ، وتصرفاته الفسيولوجية التي تتلاءم مع البيئة التي تكتنفه ، وهي صفات تتوارثها الأجيال المتعاقبة . وقد عبر لبيد عن التباين في الأنماط البيئية بقوله :

فَبَات كأنه قاضي نُذُور

يَلُوذ بغرقد خضل وضالّ

والغرقد Nitraria retusa نبات يعيش في الأراضي الرملية المالحة في مثير من البلا دالعربية . وقد ورد ذكره في الحديث النبوي الشريف ، وهو نبات يكون كثيبا رمليا مرتفعاً حول جسمه ، وبذلك فهو يستر من يلوذ به (البتانوني ١٩٨٦) والنبات الخضل هو ما كثرت اغصانه وأوراقه ، والضّال الذي ينمو بريا في بيئة جافة . وقد بين أبو زيد في كتاب الشجر المنسوب لابن خالويه الفرق بين الأنماط البيئية لكل من نباتي السدّر Ziziphus spina-christi والعوسج Lycium shawii فسمى النمط البيئي الذي يعيش تحت الظروف الجفافية الضّال ، أما الذي يعيش في بيئة موفورة الماء سماه العُبري (العُبرى : ما نبت من السّدر على شطوط الأنهار وعظم ، الصحاح) .

٢- المصنفات في النبات والحيوان:

في النصف لثاني من القرن الثاني الهجري ، بعد ما اتسعت الفتوح الإسلامية ، واختلط العرب بالأعاجم لجأ المسلمون لتدوين والتصنيف ، وكان مما عنوا به وجدّوا في تدوينه الزرع والنبات والشجر والكرم والعنب والبقل ، والخيل والإبل والبازي والحمام والحيات والعقارب والشاة والوحوش والذئاب . وقد دونت أسماء هذه الكائنات ومسمياتها مع اللغة ، وحفظت في دواوين العرب . ورغم ان كتاب العين للخليل بن احمد الفراهيدي يشمل جملة صالحة من اسماء النبات والشجر والحيوانات ، فإنه من الجدير بالذكر ان أول من عني بالتدوين اللغوي في النبات والحيوان هو النّضر بن شُميل (المتوفى ٢٠٤ هـ / ٨١٩م)الذي ألف كتاب الصفات في خمسة اجزاء ، الجزء الثالث منها للإبل فقط ، وضمت الأجزاء الأخرى عديداً من موضوعات النبات والبيئة . وقد صنف عدد من اللغويين كتبا في النبات والحيوان ، ذكروا فيها الأسماء والصفات لهذه

الكائنات ، ومنهم أبو عبيدة البصري (المتوفى ٢٠٨هـ / ٨٢٣م) ، وأبو سعيد الأصمعي (المتوفى ٢١٦هـ) صاحب كتاب النبات والشجر ، الذي حوى ما يزيد على ٢٨٠ اسماً من اسماء النبات وتحدث عن بيئاتها وصفاتها ، وقسمها حسب المرعى وقد حققه الغنيم (١٩٧٢) ، وأبو زيد الأنصاري الذي نسب كتابه عن الشجر الى ابن خالويه ، وهو كتاب قيم حوى معارف كثيرة عن تصنيف النباتات وبيئاتها وتوزيعها الجغرافي في شبه الجزيرة (البتانوني ١٩٨٣) .

ولقد شهد القرن الثالث الهجري ظهور كتاب جليل القدر ، عظيم الخطر في تاريخ علم النبات عند العرب ، هو كتاب النبات لأبي حنيفة الدينوري (المتوفى ٢٨٢هـ / ٨٩٥م) . ولم يتبق من الكتاب سوى الجزء الخامس الذي نشرته جامعة أبسالا (لورين ١٩٥٣) ولكن بقية الكتاب نجدها عبارة عن نقول كثيرة في أشهر كتب اللغة التي ذكرت هذا ا لنقل عن ابي حنيفة . وقدوصف ابو حنيفة مئات الأنواع النباتية مثل الأراك ، والاسحل والاثاب والآء والأرطي والأس والأقحوان وغيرها . ويجدر أن نذكر ما ياله عن القرم او الشورى Aicennia marina ، والذي نقله عنه ابن منظور في لسان العرب ، حيث ذكر أنه ينمو في جوف البحر . وقد عُني ابو حنيفة بايراد ما قالته العرب من شعر او نثر في وصف هذا النبات او أي جزء من اجزائه من زهر أو ثمر أو ورق . ويستشهد بأقوال عن صفات النبات واستعمالاته ومواطن نموه وازدهاره ، فضلا عن استشهاده بمن صنف كتبا في النبات قبله .

وألف الكثيرون بعد ذلك عددا من الكتب في النبات مثل أبو موسى سليمان بن محمد بن احمد المعروف بالحافظ البغدادي (توفي سنة ٣٠٥هـ) وله كتاب النبات ، وأبو طالب المفضل بن سلمة بن عاصم (توفي سنة ٣٠٨هـ) وله كتاب الزرع والنبات والنخل وأنواع الشجر . وأبو عبد الله المفجع محمد بن احمد بن عبيد الله الكاتب البصري (توفي بالبصرة سنة ٣٢٧هـ) وله كتاب الشجر والنبات .

وهناك كتاب له قدر عظيم رغم صغر حجمه وهو كتاب الشجر المنسوب لابن خالويه ، وقد طبعه صمويل ناجلبرج عام ١٩٠٩م (ابن خالويه ١٩٠٩) وعلق عليه في اطروحته للدكتوراه من جامعة زيورخ . وقام بدراسته البتانوني (١٩٨٣) في بحث عن اسهامات العلماء العرب في تصنيف النبات والبيئة . ويميل البتانوني الى أن مؤلف

الكتاب هو ابو زيد الأنصاري الخزرجي البصري (توفي في الصرة سنة ٢١٥ هـ) وقد تعرض الكتاب الذي يقع متنه في ٢٧ صفحة من القطع الصغير الى موضوعات تصنيف النبات ، والعشائر النباتية ، ونباتات المراعي ، والانماط البيئية ، وانواع النبتات من حيث استجابتها للبيئة ، والنباتات المتطفلة .

وقد قام مؤلف كتاب الشجر بتقسيم النباتات حسب معايير علمية نستعملها الآن ، ويوضح جدول (٢) مجموعات النباتات والأنواع النباتية مصنفة حسب وجود الشوك وغيابه . ولا شك أنها صفة جديرة بالاعتبار خاصة في النباتات الصحراوية . كما اعتمد على لون الزهر والنور الثمر والبذر ، وشكل الثمرة ووجود اللبن النباتي ، وتسطح النبات ، وطول حياة النبات وهيئته ، وسطح الأوراق والسوق ، ورائحة النبات وطعمه ، والبيئة التي ينمو فيها النبات ، والاستعمالات الشائعة له .

وقد ربط المؤلف العربي بين النبات السائد في منطقة ما وبين البيئة . مما يؤكد مفهوما حديثا هو أن المجتمع النباتي في عشيرة ما يرتبط ارتباطا وثيقا بمظاهر وخصائص المواطن الذي يعيش فيه . وبذلك فإن تمييز النظم البيئية بما فيها من شكل للأرض وخصائص للبيئة ومكونات حية يتضح لنا مما ذكره ابن خالوية في كتاب الشجر . فالحرجة موضع يكثر فيه السمر ، والنوطة والغال موضع يكثر فيه الطّلع ، والفَرش او الوهط موضع فيه عرفط ، والوَهطة ما اطمأن من الأرض . واللّيل هو الوادي الواسع حيث ينبت السّلم والسّمر ، والخبراء مكان ينبت فيه السّدر ، وإذا كثر الغضا في موضع سمي قصيمة ، وهكذا نجد ان العرب اعطت اسماء للمواضع التي تميز بنباتات معينة .

وقد ميز العرب بين مجموعتين من النباتات ، أولاهما الخلة (الخُلة بالضم ما خلا من النبت) وثانيهما الحَمْض وهو النباتات الملحية التي تعيش في الأرض ذات الملوحة .

قمة الأرض واعلان حماية التنوع الحيوي [1]

وانطلاقاً من ذلك كله يولي العالم في الوقت الحاضر أهمية كبيرة لموضوع التنوع الحيوي ، وكان التنوع الحيوي (البيولوجي) من أهم المرتكزات والآمال والأساسيات في قمة الأرض التي عقدت في ريو في حزيران من عام ١٩٩٢ . كما تتسلط الأضواء

والاهتمامات العلمية على ا لسياسات والاستراتيجيات المتعلقة بصيانة التنوع الحيوي والمخزون الوراثي للكائنات الحية . وقبل أن أتطرق الى اتفاقية التنوع الحيوي في ريو ، أود لو أتحدث حديثاً موجزاً عن أساسيات تتعلق بالتنع الحيوي [1] .

وقد جاء تعريف التنوع الحيوي بناء على اتفاقية ريو بالشكل التالي :

«تباين الكائنات العضوية الحية المستمدة من كافة المصادر بما فيها ، ضمن أمور أخرى النظم الإيكولوجية الأرضية والبحرية ، والأحياء المائية ، والمركبات الأيكولوجية التي تعد جزءاً منها ، وذلك يتضمن التنوع داخل الأنواع وبين الأنواع والنظم الأيكولوجية» .

من هذا التعريف ، نستطيع أن نقول : إن النظرة العلمية الى التنوع الحيوي تُقسم الى ٣ مستويات :

١- التنوع الجيني Genetic diversity .

٢- التنوع بين الأنواع Species diversity .

٣- التنوع في النظم البيئية Ecosystem diversity .

التنوع الجيني Genetic diversity

هو مفهوم التنوع أو التباين في الجينات ا لوراثية وخصائص الجينات الوراثية ، وكما هو معلوم ؛ فإن هذه المعلومات تتناقلها الاجيال .

التنوع بين الأنواع Species diversity :

التباين في الأنواع الحية عامة للكائنات الحية على الأرض ، وتقاس بمجموع الكائنات الحية التي تعيش على سطح الكرة الأرضية في رقعة ما .

---

(١) علياء حاتوغ بوران ، دراسات ابحاث البيئة ، قمة الارض واعلان حماية التنوع الحيوي ، فريدريش ناومان والبرنامج الوطني للاعلام البيئي ١٩٩٢ ص ١١-٢٢ .

تنوع النظم البيئية Ecosystem diversity :

يقصد به التباين في النظم البيئية ، ففي كل منطقة جغرافية ، نجد الصحاري والجبال والسهول (الأردن مثلاً) كل منها نظام بيئي مختلف ومتنوع .

وكل نظام بيئي يحتوي علي مواطن Habitat كل منها لها صفاتها البيئية الخاصة ، وتحتوي كائناتها الحية المتكيفة ضمن هذا الوطن .

وإذا نظرنا الي هذه المستويات الثلاثة ، فنجدها متداخلة على شكل دوائر ، فالدائرة الكبيرة هي النظام البيئي الكبير الذي يحتوي انواعاً من الكائنات الحية ، كل منها لها صفاتها الوراثية او الجينية ، والموضوع هنا يبرز وجود الجينات الوراثية في النوع ، وأهمية صيانة هذا المخزون الوراثي .

أهمية التنوع الحيوي، وماذا يعني اختفاء النوع :

النوع هوا لوحدة الأساسية في الجماعات السكانية ، ويقع ضمن السلسلة الغذائية ، وكل نوع كما ذكرنا له صفاته الواثية ، وله وظيفة معينة في النظام البيئي من ناحية تحويل الطاقة (كما في النبات) الى طاقة كيميائية ، ونقلها الى المستوى الغذائي الذي يليها ، وهكذا فان فقدان اي نوع يعمل ثغرة او فجوة في السلسلة الغذائية ، ومع الزمن ، فإن هذه السلسلة تضعف وتصبح غير قادرة علي القيام بوظائفها من ناحية تحويل الطاقة والمواد الغذائية وكما هومعلوم فإن الفراغ البيئي غير صحّي ، وغير مقبول علمياً ، لأنه يضعف السلسلة الغذائية .

فالانقراض وفقدان الانواع يعتبران ألد أعداء التنوع الحيوي ، ويمكن أن ينتج عنه إضافة الى السلبيات التي ذكرت نتائج غير مستحبة ، فإذا نظرنا الى الصحراء الشرقية من الأردن ، وجدنا أن الـ Anabasis هو النوع السائد من النباتات التي تمثل السلسلة الغذائية الأولى ، وسبب السيادة هو أن العاشبات تقتات على انواع أخرى مستساغة ، فتزدهر الجماعة السكانية للـ Anabasis بسبب وجود الحيز والمواد الغذائية التي اصبحت الآن متوفرة .

وهذا النوع من النبات يستقطب الجرذ السمين Psammomuys الذي يُعدُّ

المخزون (العائل) الطبيعي لطفيل اللاشمانيا ، وعن طريقة تتم اعدوى والإصابة بهذا المرض .

هذا مثال بسيط وملموس عن الناحية الصحية التي يمكن أن تنشأ بسبب فقدان الأنواع أو تدهور التنوع الحيوي .

السيادة (Dominance) هي احدى خصائص المجتمعات الحياتية البيئية ، ولا يمكن القول إجمالا إنها ظاهرة غير صحية او غير طبيعية ، ولكن المراد هنا القول ان السيادة في نظام بيئي ضعيف كما في شرق الأردن مؤشر على سلبيات وتداعيات معينة في النظام البيئي .

فمجموعة من الكائنات الحية لِنَقُل النباتية التي تنتمي الي نفس النوع تتعامل مع الوسط المحيط بنفس الطريقة ، بسبب التطابق الوراثي والجيني لهذا لنوع من النباتات ، فإذا تدنت درجة الحرارة مثلا الى الحد الأدنى أو أقل ، فإن جميع هذه الأفراد التابعة لنفس النوع سوف تتفاعل مع هذا المؤثر البيئي بنفس النمط ، ويمكن ان يكون هذا المؤثر قاتلا ، فتفنى جميع هذه الأفراد ، ولكن إذا كانت هذه المجموعة متنوعة اكثر من نوع فتوجد فرصة للبقاء لبعض الأنواع التي تتعامل مع تدني درجة الحرارة مثلا بسبب مقاومتها او وجود عوامل وراثية تستطيع التكيّف معها والمؤثر المعني ومن ناحية إقتصادية ، فإن انتاجية Productivity الأنواع المتبقية السائدة تكون أقلو وذات فائدة كبيرة للنظام البيئي . الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي :

يمكن تلخيصها بالنقاط التالية :

١- تغير المواطن (من التنوع العالي الى المتدني) واتفق على أن هذا البند هو من اكبر الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي .

وتغيّر المواطن يمكن ان تكون أسبابه كثيرة ، نذكر منها :

١- السياسات المتعلقة بالأراضي التي يمكن ان ينتج عنها سوء استخدام الأراضي Mismanagment og land use بسبب :

١-١ المشاريع التنموية العشوائية وغير المدروسة ، والأمثلة هنا كثيرة مثل إقامة المباني ، والمشاريع ، والسدود ، والطرق .

٢-١ سوء استخدام المبيدات والمخصبات والهرمونات للأغراض الزراعية ، إذ تؤثر في التربة والكائنات الحية الدقيقة النافعة ، إضافة الي تلوث المياه الجوفية ، وتعد هذه النقطة من اكثر الأسباب المؤدية الى تغير المواطن شيوعاً في العالم الثالث .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن افراط في استخدام هذه الكيميائيات يؤثر في صفات التربة ، الكيميائية منها أوالميكانيكية ، مما يغير مقوماتها ، ويضعف عملية استقطاب لنباتات التي تشكل المستوى الغذائي الأول في السلسلة الغذائية البيئية .

٣-١ الزراعة في الراضي الهامشية التي يقل سقوط الأمطار فيها عن ٥٠ ملم / سنوياً .

٤-١ قطع الزشجار العشوائي والرعي الجائر ؛ مما يسسبب دماراً هائلاً للمواطن . فباقتلاع الأشجار ، لا تفقد الطبيعة جزءاً مهماً من مكوناتها ، بل تتأثر ايضاً التربة تأثراً مباشراً فتتفكك ، وتصبح عرضة للانجراف ، وتبدأ مرحلة التدهور السريع في ذلك النظام البيئي . وتعدّ مشكلة الرعي الجائر من أصعب المشكلات التي تواجه النظام البيئي الطبيعي في الأردن ، فالإحصائيات والأرقام المتوافرة تعكس هذه الظاهرة من ناحية عدد الأغنام والماشية والإبل وتأثيرها لوصفها قوة هائلة ضاغطة في النظام البيئي وخصوصاً في المناطق الصحراوية من المملكة ، وتشير الإحصائيات العالمية الى أن الغابات الماطرة الاستوائية تفقد يومياً بما يقدر بمساحة ملعب كرة قدم من الغطاء الأخضر لأسباب متعددة من أهمها إزالة الغابات لأغراض صناعية (ورق وغيره) أو لأغراض الزراعة الخاطئة التي يُمنى الشخص نفسه بأنه قادر على زراعة محصول ما في هذه الرقعة الغنية بالتنوع الحيوي .

ويلجأ معظم هؤلاء المزارعين الى زراعة المحاصيل الأحادية (Monocultures) يرهقون التربة بالمخصبات والكيميائات لأجل انتاجية افضل ، وتكاد تبدو الصورة متطابقة في جميع المناطق الاستوائية التي تمارس فيها هذا النوع من لزراعة ، إذ يمكن ان يحصل الفرد على إنتاجية لا بأس بها في السنوات الأولى ، ولكن الاستنزاف

المستمر للأرض لا يدوم طويلاً ، وتبدأ الإنتاجية في الانحدار ، مما يدعوه الى هجر الأرض واختيار رقعة غنية أخرى ، وتبدأ الممارسات الخاطئة من جديد بدون رقيب ، وتفقد الأرض رقعاً من أغنى المناطق التي يمكن أن يعرفها إنسان .

٢- التلوث بأنواعه .

٣- الأنواع المقحمة Introduced speices التي يمكن أن تزاحم الأنواع الأصلية وتنافسها بالإكثار ، ويمكن أن تقضي عليها لأسباب عديدة ، من أهمها :

عدم وجود المفترس الرئيسي للأنواع المقحمة في هذه البقعة من الأرض .

٤- أسباب طبيعية مناخية ، براكين ، وكوارث ، وجفاف ، وغيرها ، تؤدي الى تغير المواطن .

أ- القيمة المباشرة Direct value .

ب- القيمة غير المباشرة Indirect value .

أ- القيمة المباشرة :

يقصد بها هنا القيمة من المصادر الحياتية ، ومن مكونات النظام البيئي ، مثل الأشجار ، والاسماك ، والمطاط ، والنبات و الحيوانات ، ويكون مردودها مادياً ويصبّ مباشرة في اقتصاد البلد المعني .

ب- القيمة غير المباشرة :

هي التي تختص بسلامة النظام البيئي ووظائفه التي لا تظهر على الساحة الاقتصادية ظهوراً مباشراً ، ولكنها تعد سنداً رئيسياً للقيمة الأولى ، مثال على ذلك التوازن الطبيعي للأنواع (صفة إن كانت سليمة ، فيمكن ان تكون قيمتها مباشرة ، أي ان التوازن موجود ، وان المكونات الأساسية موجودة في النظام البيئي المعني) مثال بسيط ولكنه يفي بالغرض وجود جماعات سكانية من الغربان متنوعة تقتات على ديدان ، وإذا اختل التوازن ، وانقرضت الغربان تزدهر الديدان وتفتك بالمحاصيل (اتي اعدّ قيمة اقتصادية مباشرة) .

ويعدّ التبادل الجيني ما بين الأنواع أيضاً قيمة غير مباشرة . إضافة الى أن التنوع الكائنات الحية الدقيقة النافعة يعدّ قيمة اقتصادية غير مباشرة ايضاً .

وبناء على كل ما ورد ، وبناء على اهمية صون التنوع الحيوي العالمي ، كان موضوع حماية المخزون الوراثي الطبيعي من اهم البنود التي ناقشها مؤتمر قمة الارض في حزيران من عام ١٩٩٢ .

وشملت اتفاقية التنوع الحيوي ٤٢ بنداً ومرفقين ، وهذه البنود هي :

اتفاقية التنوع الحيوي / ريو حزيران ١٩٩٢ م .

رقم المادة

١ الأهداف

٢ استخدام المصطلحات .

٣ المبدأ .

٤ نطاق الولاية القضائية .

٥ التعاون .

٦ التدابير العامة للصيانة والاستخدام القابل للاستمرار .

٧ التحديد والرصد .

٨ الصيانة في الوضع الطبيعي .

٩ الصيانة خارج الوضع الطبيعي .

١٠ الاستخدام القابل للاستكمرار لعناصر التنوع البيولوجي .

١١ تدابير حافزة .

١٢ البحث والتدريب .

١٣ التثقيف والتوعية الجماهيرية .

١٤ تقييم الأثر وتقليل الأثار المعاكسة الي الحد الأدنى .

١٥ الحصول علي الموارد الجينية .

١٦ الحصول علي التكنولوجيا ونقلها .

١٧ تبادل المعلومات .

١٨ التعاون التقني والعلمي .

١٩ استخدام التكنولوجيا الحيوية وتوزيع فوائدها .

٢٠ الموارد المالية .

٢١ الآلية المالية .

٢٢ علاقة الاتفاقية بالاتفاقيات الدولية الأخرى .

٢٣ مؤتمر الأطراف .

٢٤ الامانة .

٢٥ الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية .

٢٦ التقارير .

٢٧ تسوية المنازعات .

٢٨ اعتماد البروتوكولات .

٢٩ تعديل الاتفاقية او البروتوكولات .

٣٠ اعتماد المرفقات وتعديلها .

٣١ حق التصويت .

٣٢ العلاقة بين الاتفاقية وبروتوكولاتها .

٣٣ التوقيع .

٣٤ التصديق او القبول او الموافقة .

٣٥ الانضمام .

٣٦ بدء التنفيذ .

٣٧ التحفظات .

٣٨ الانسحاب .

٣٩ الترتيبات المالية المؤقتة .

٤٠ ترتيبات الأمانة المؤقتة .

٤١ الوديع .

٤٢ حجية النصوص .

المرفق الأول : التحديد والرصد .

المرفق الثاني : الجزء الأول التحكيم ، ويتضمن ١٧ مادة .

الجزء الثاني التوفيق ، ويتضمن ٦ مواد .

واود ان أبرز أهمية المواد ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ فقد احتوت أهمّ الحيثيات ونقاط الخلاف بين الدول الصناعية المتقدمة والدول النامية .

المادة ١٩ - استخدام التكنولوجيا الحيوية وتوزيع فوائدها :

١- يتخذ كل طرف متعاقد تدابير شرعية او ادارية او سياسية ، حسب الاقتضاء ، لكفالة المشاركة الفاعلة في انشطة بحوث التكنولوجيا الحيوية من جانب الأطراف المتعاقدة ، وبخاصة البلدان النامية التي توفر الموارد الجينية لتلك البحوث ، وحيثما يتراءى من المجدي اجراؤها في تلك البلدان .

٢- يتخذ كل طرف متعاقد جميع التدابير العملية لتشجيع أولوية حصول الأطراف المتعاقدة وبخاصة البلدان النامية عليا لنتائج والفوائد الناشئة عن التكنولوجيات الحيوية القائمة علي الموارد الجينية التي توفرها وتعزيزها ، علي ان تتم هذه العملية علي أساس منصف وعادل ، وينبغي ان تكون عملية الحصول هذه وفقاً لشروط متفق عليها اتفاقاً متبادلاً .

٣- علي الاطراف ان تنظر في الحاجة الي وضع الاجراءات المناسبة ، بما في ذلك الموافقة المسبقة في ميدان النقل والاستخدام التناول السليم لأي كائن حي معدل ناشيء عن التكنولوجيا الحيوية ، يمكن ان يؤثر تأثيراً عكسياً في صيانة التنوع البيولوجي واستخدامه على نحو قابل للاستمرار ، وعليها ايضاً ان تبحث طرائق وضع تلك الاجراءات التي يمكن ان تتخذ شكل بروتوكول .

٤- على كل طرف متعاقد يوفر الكائنات المشار اليها في الفقرة ٣ أعلاه ، سواء بطريقة مباشرة ، أو من خلال الحصول عليها بواسطة أية شخصية طبيعية او اعتبارية تقع تحت ولايته القضائية ، وتوفير أية معلومات متاحة عن أنظمة الاستخدام والسلامة التي يحتاج اليها هذا الطرف المتعاقد لاستخدام تلك الكائنات ، وكذلك لتوفير أية معلومات متاحة عن الآثار العكسية المحتملة للكائنات المعدلة جينياً المحددة المعنية الى الطرف المتعاقد الذي من المقرر ان تجلب اليه هذه الكائنات .

المادة ٢٠ - الموارد المالية

١- يتعهد كل طرف متعاقد بأن يقدم وفقاً لقدراته الدعم المالي والحوافز للأنشطة الرامية الى تحقيق اهداف هذه الاتفاقية بما يتفق مع خططه وأولوياته وبرامجه الوطنية .

٢- تقدّم الأطراف من البلدان المتقدمة موتارد مالية جديدة وإضافية المتفق عليها ، التي تتحملها تلك الأطراف نتيجة تدابير التنفيذ ، بغية تحقيق التزامات هذه الاتفاقية ، والاستفادة من احكامها ، وهي التكاليف التي تم الاتفاق عليها بين الاطراف من البلدان النامية والهيكل المؤسسي المشار اليه في المادة ٢١ ، وذلك وفقاً للسياسات والاستراتيجيات والأولوياتالبرنامجية ومعايير الأهلية ، والقائمةالارشادية للتكاليف الاضافية التي وضعها مؤتكمر الأطراف . ويجوز للأطراف الأخرى . بما فيها البلدان التي تمر بمرحلة انتقال الى اقتصاد السوق ، ان تتحمل طواعية الالتزامات الخاصة بالأطراف من البلدان المتقدمة .

ولأغراض هذه المادة يضع مؤتمر الاطراف في أول اجتماع له قائمة بالأطراف

من البلدان ا لمكتقدمة والأطراف الأخرى التي تتحمل طواعية الالتزامات الخاصة بالأطراف من البلدان المتقدمة ، ويستعرض مؤتمر الاطراف إذا لزم الأمر تعديل هذه القائمة تعديلاً دورياً ، وتعد المساهمات من البلدان والمصادر الأخرى المقدمة على أساس طوعي من الأمور التي تحظى بالترحيب .

ويراعى عند تنفيذ هذه الالتزامات ضرورة توافر الكفاية ، وإمكانية التنبؤ فيما يتعلق بتدفق هذه الاموال ، واهمية تقاسم الأعباء فيما بين الأطراف المساهمة الواردة في هذه القائمة .

٣- يجوز ايضاً للأطراف من البلدان المتقدمة ان توفر الموارد المالية ذات الصلة بتنفيذ هذه الاتفاقية ، كما يجوز للأطراف من اللدان النامية ان تستفيد من تلك الموارد ، علي ان يكون ذلك من خلال القنوات الثنائية والاقليمية وغيرها من القنوات متعددة الاطراف .

٤- يتوقف مدى وفاء الأطراف من البلدان النامية على نحو فاعل بالتزاماته بموجب الاتفاقية ، على مدى وفاء الأطراف من البلدان المتقدمة فعلياً بالتزاماتها المنصوص عليها في الاتفاقية ، فيما يتصل بالموارد المالية ونقل التكنولوجيا ، على أن يراعي مراعاة تامة ان التنمية الاقتصادية والاجتماعية واللقضاء على الفقر لهما اولوية اولى وطاغية لدى الاطراف من البلدان النامية .

٥- على الأطراف ان تراعي مراعاة تامة الاحتياجات المحددة لأقل البلدان نموا ، وحالتها الخاصة ، وذلك فيما تتخذه من اجراءات تتعلق بالتمويل ونقل التكنولوجيا .

٦- على الأطراف المتعاقدة ان تأخذ في الاعتبار الظروف الخاصة الناشئة عن الاعتماد علي التنوع البيولوجي او توزيعه او موقعه داخل الاطراف من البلدان النامية ، ولا سيما الدول الجزرية الصغيرة .

٧- ينبغي ايضاً ايلاء الاعتبار للحالة الخاصة للبدان ا النامية ، با فيها الأكر تعرضاً للآثار البيئية ، مثل التي تتضمن مناطق قاحلة وشبه قاحلة ومناطق ساحلية وجبلية .

المادة ٢١ - الآلية المالية :

١- لأغراض هذه الاتفاقية ، تنشأ آلية لتوفير الموارد المالية للبلدان النامية على أساس المنح او بشروط تساهلية . ويرد في هذه المادة وصف للعناصر الأساسية لتلك المنح او بشروط تساهلية . ويرد في هذه المادة وصف للمادة وصف للعناصر الأساسية لتلك الآلية . ولأغراض هذه الاتفاقية ، تعمل هذه الآلية المالية تحت اشراف مؤتمر الأطراف وتوجيهه ، وتكون مسؤولة امامه ، ويتولى ذلك الهيكل المؤسسي عمليات الآلية حسبما قد يقرر مؤتمر الأطراف في اجتماعه الأول . ولأغراض هذه الاتفاقية ، يقرر مؤتمر الأطراف في اجتماعه الأول . ولأغراض هذه الاتفاقية ، يقرر مؤتمر الأطراف السياسية والاستراتيجية والأولويات البرنامجية ومعايير الأهلية فيما يتعلق بالحصول على ت لك الموارد والاستفادة منها ، وتتحدد المساهمات بما يكفل مراعاة الحاجة الى القدرة علي التنبؤ بتدفق الأموال المشار اليها في المادة ٢١ وكفايتها ووصولها في الوقت المناسب وفقاً لحجم الموارد المتعين ان يقرره مؤتمر الاطراف بصفة دورية ، وأهمية اقتسام الأعباء بين الأطراف المساهمة الواردة في القائمة المشار اليها في الفقرة ٢ من المادة ٢٠ . ويجوز تقديم مساهمات طوعية من جانب البلدان المتقدمة والمصادر الأخرى ، وتعمنل الآلية في اطار نظام ديمقراطي واضح للإدارة .

٢- عملا بأهداف هذه الاتفاقية ، يقرر مؤتمر الأطراف خلال أول اجتماع له ، السياسة والاستراتيجية والأولويات البرنامجية ، وكذلك المعايير والمبادئ التوجيهيةالتفصيلية فيما يتعلق بأهلية الحصول علي الموارد المالية والاستفادة منها ، بما في ذلك رصد هذه الاستفادة وتقييمها تقييماً منتظماً . ويقرر مؤتمر الأطراف لترتيبات اللازمة لاعمال الفقرة ١ أعلاه بعد التشاور مع الهيكل المؤسسي الذي يسند اليه تشغيل الآلية المالية .

٣- يستعرض مؤتمر الأطراف فعالية الآلية المنشأة بموجب هذها لمادة ، بما في ذلك المعايير والمبادئ التوجيهية المشار اليها في الفقرة ٢ أعلاه ، بعد عامين على الأقل من بدء نفاذ هذه الاتفاقية ، ثم ع لى اساس منتظم بعد ذلك . وبناء

على هذا الاستعراض ، يتخذ مؤتمر الأطراف التدابير الملائمة لتحسين فعهالية الآلية حسب الاقتضاء .

٤- تنظر الأطراف المتعاقدة في تعزيز المؤسسات المالية القائمة لتوفير الموارد المالية من اجل صيانة التنوع البيولوجي واستخدامه على نحو قابل للاستمرار .

وللأسف ، لم توقع الولايات المتحدة الأمريكية على هذه الاتفاقية ، بحجة ان الأموال التي يجب ان تدفع بموجب هذه الاتفاقية للدول الغنية بالجينات سروف تضر وتعيق التقنية الحيوية وبرامجها في الولايات المتحدة .

ان تعارض المصالح السياسية للدول الصناعية وضع الكثير من الامور البيئية على حافة الخطر ، فبناء على الدراسة التي قام بها العالم الحياتي ولسون من جامعة هارفارد ، تبين ان تقديره لانقراض الانواع في الغابات الاستوائية يصل الى حوالي ٥٠,٠٠٠ نوع في السنة (أي ١٤٠ نوعاً في اليوم) . علماً بان الارقام مبينة على تنبؤات بيئية اساسها قياسات بيئية معينة ، بيما يجادل آخرون في ان الرقم اكثر من الذي اورده ولسون بكثير .

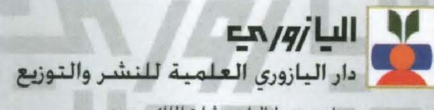
وثمة دراسة اخرى تشير الى ان الغابات الاستوائية قد تقلصت تقلصاً اصبح ينذر بالخطر ، واخرى تشير الى ان تدهور الاجسام المائية العذبة في الدول الصناعية وَصَل الى ٨٠ ٪ وغيرها من الحقائق الموثقة التي تدعو الانسان الي الحفاظ علي الثروة الطبيعية بعيداً عن المنازعات والمصالح السياسية .

المحتويات

الجغرافيا الحيويّة

وكلاء وموزعي دار اليازوري في العالم

الدولة	المدينة	اسم الدار	الهاتف	الدولة	المدينة	اسم الدار	الهاتف
الأردن	عمان	الإدارة العامة	5690904	الأردن	إربد	حمادة للنشر والتوزع	02 7270100
الأردن	عمان	فرع عمان	5690904	الأردن	الكرك	فرع الدار في الكرك	03 2302111
السعودية	الرياض	مؤسسة الجريسي	4039328	ليبيا	طرابلس	مكتبة طرابلس	213601583
السعودية	الرياض	دار الزهراء	4641144	ليبيا	طرابلس	دار الحكمة	213606571
السعودية	الرياض	مكتبة العبيكان	4650071	ليبيا	طرابلس	الدار العربية للكتاب	3330384
السعودية	الرياض	مكتبة جرير التجارية	4626000	ليبيا	طرابلس	دار الرواد	3350333
السعودية	الرياض	مكتبة الخريجي	4646258	العراق	بغداد	مكتبة دجلة	0096418170792
السعودية	جدة	مكتبة كنوز المعرفة	6570628	العراق	الموصل	دار ابن الأثير	7702036776
السعودية	الدمام	مكتبة المتنبي	8272906	العراق	بغداد	مكتبة الذاكرة	796449420
السعودية	المنورة	مكتبة الزمان	8366666	الكويت	الكويت	مكتبة ذات السلاسل	466255
السعودية	الرياض	مكتبة الرشد	4593451	فلسطين	غزة	مكتبة سمير منصور	97082825688
السعودية	الرياض	دار المريخ	4657939	فلسطين	رام الله	مكتبة الشروق	02-2961614
السعودية	الرياض	مكتبة الشقري	4611717	فلسطين	الخليل	مكتبة دنديس	2225174
السعودية	جدة	تهامة للنشر	65152845	فلسطين	رام الله	دار الرعاة	22961613
السعودية	جدة	مكتبة المأمون	6446614	فلسطين	غزة	مكتبة اليازجي	287099
السعودية	مكة المكرمة	مكتبة الثقافة	5429049	سورية	دمشق	مكتبة النوري	2311189
الجزائر	الجزائر	دار الثقافة العلمية	21541135	سورية	حلب	دار القلم العربي	2113129
الجزائر	وهران	دار ابن النديم	41359788	السودان	الخرطوم	الدار السودانية للكتب	6780031
الجزائر	الجزائر	دار الكتاب الحديث	354105	البحرين	المنامة	المكتبة الوطنية	293840
الجزائر	الجزائر	مؤسسة الضحى	214660	البحرين	المنامة	المكتبة العلمية	7786300
الجزائر	الجزائر	دار ابن باديس	645900	البحرين	المنامة	مؤسسة الايام	725111
الجزائر	وهران	دار العزة والكرامة	41540793	البحرين	المنامة	مكتبة فخراوي	591118
الجزائر	قسنطينة	دار اليمن	961869	فرنسا	باريس	معهد العالم العربي	140513809
الجزائر	قسنطينة	انفودك	770906434	المغرب	أغادير	مكتبة وراقة الجنو	[illegible]
الجزائر	الجزائر	دار البصائر	495735	المغرب	الدار البيضاء	المركز الثقافي العر	[illegible]
الجزائر	الجزائر	مكتبة الأصالة	243602	سلطنة عمان	روي	مكتبة القرآن الكر	[illegible]
الجزائر	الجزائر	دار الهدى	021966220	المملكة المتحدة	لندن	مكتبة الساقي	[illegible]
مصر	مدينة نصر	دار الشروق	4023399	أميركا	لوس أنجلس	مكتبة جرير	[illegible]
مصر	القاهرة	مكتبة مدبولي	5756421	اليمن	صنعاء	الدار العلمية	[illegible]
مصر	القاهرة	دار الفجر	6246252	اليمن	صنعاء	دار العلوم الحديثة	[illegible]
مصر	القاهرة	الهيئة المصرية العامة	25775371	اليمن	صنعاء	دار الكلمة	[illegible]
مصر	القاهرة	مجموعة النيل العربية	2026717135	اليمن	صنعاء	دار الكتاب الجامع	[illegible]
مصر	القاهرة	الشركة العربية المتحدة	22705844				





للحصول على نسخة إلكترونية
www.jordanebook.com

